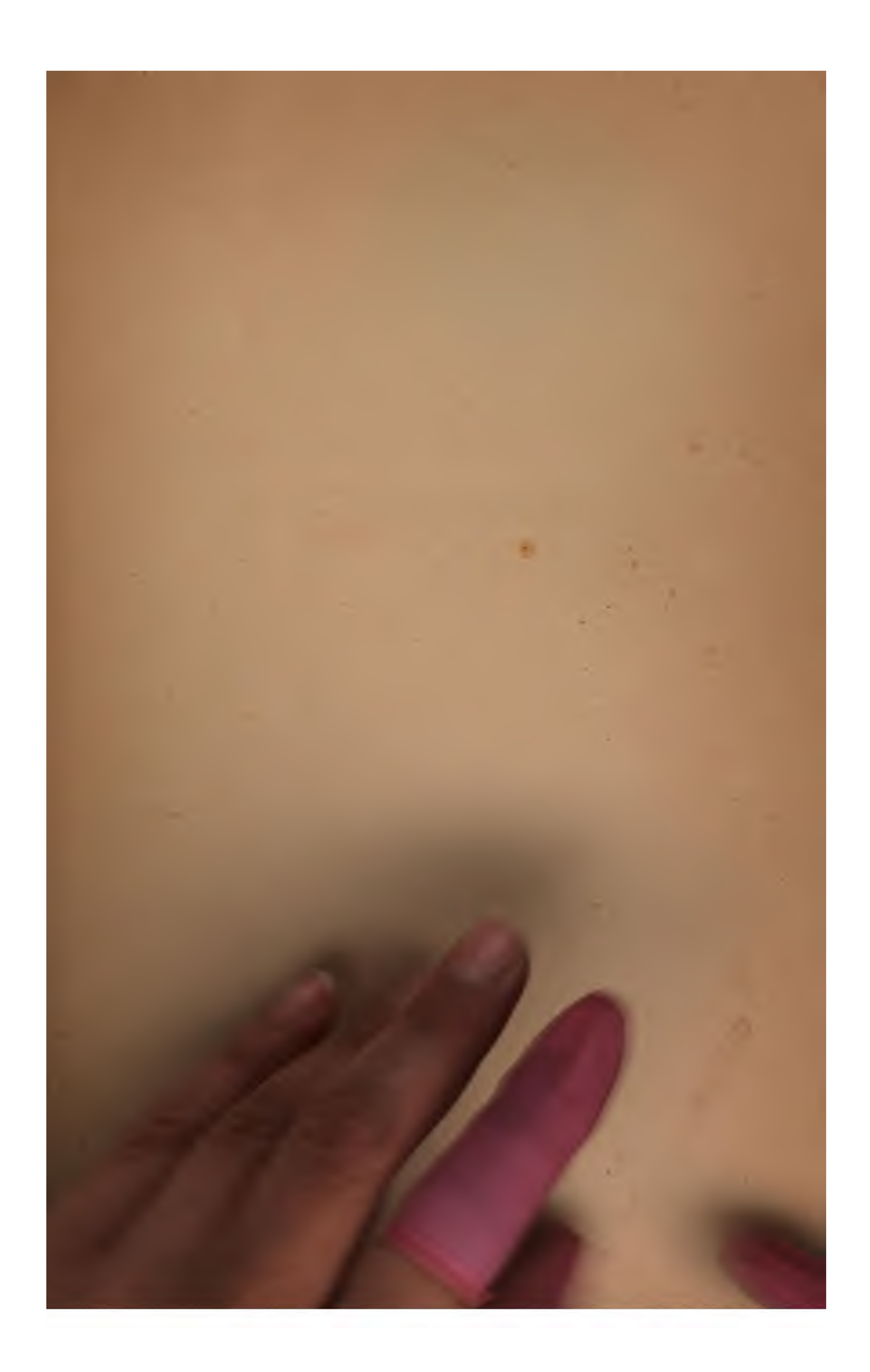

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
V51 .R28 7 STOR
Real-encyclopadie der gesammten Pharmac
24503369369





REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

SIEBENTER BAND.

Mikrozymen — Pepperette.

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINALBEAMTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. EWALD GEISSLER,
Prof. der Chemie u. Redacteur der „Pharm. Centralhalle“ in Dresden

UND

Dr. JOSEF MOELLER,
ord. Professor der Pharmakologie und Pharmakognosie an der Universität Innsbruck.

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

SIEBENTER BAND.

Mikrozymen — Pepperette.

WIEN UND LEIPZIG 1889.

Urban & Schwarzenberg.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1. Prof. Dr. P. ASCHERSON . . . . *Berlin.*
2. Prof. Dr. v. BASCH . . . . *Wien.*
3. Dr. BECKER . . . . *Leipzig-Gohlis.*
4. Prof. Dr. BECKURTS . . . . *Braunschweig.*
5. Apoth. Dr. BEDALL . . . . *München.*
6. Docent R. BENEDIKT . . . . *Wien.*
7. Apoth. Dr. BIECHELE . . . . *Eichstätt.*
8. Dr. BÖTTGER, Redacteur . . . . *Berlin.*
9. Prof. Dr. CSOKOR . . . . *Wien.*
10. Prof. v. DALLA TORRE . . . . *Innsbruck.*
11. Fabrikant E. DIETERICH . . . . *Helfenberg.*
12. Prof. Dr. L. DIPPEL . . . . *Darmstadt.*
13. Prof. EDER . . . . *Wien.*
14. Dr. EHRENBERG . . . . *Erfurt.*
15. Apoth. Dr. ELSNER . . . . *Leipzig-Schönefeld.*
16. Prof. Dr. A. EULENBURG . . . . *Berlin.*
17. Dr. B. FISCHER . . . . *Berlin.*
18. Dr. FÖRSTER . . . . *Dahme.*
19. Docent Dr. C. GÄNGE . . . . *Jena.*
20. Docent Dr. GAERTNER . . . . *Wien.*
21. Dr. A. GANSWINDT . . . . *Dresden.*
22. Apoth. GOLDAMMER . . . . *Dresden.*
23. Docent Dr. G. GOLDSCHMIEDT . . . . *Wien.*
24. Apoth. GRAF . . . . *Prag.*
25. Apoth. Dr. C. GROTE . . . . *Braunschweig.*
26. Prof. Dr. T. F. HANAUSEK . . . . *Wien.*
27. Med.-Assessor Dr. HARTMANN . . . . *Magdeburg.*
28. Apoth. C. HARTWICH . . . . *Tangermünde.*
29. Dr. HEFELMANN . . . . *Leipzig.*
30. Dr. Hans HEGER, Redacteur . . . . *Wien.*
31. Docent Dr. M. HEITLER . . . . *Wien.*
32. Apoth. G. HELL . . . . *Troppau.*
33. Prof. Dr. HILGER . . . . *Erlangen.*
34. Apoth. Dr. B. HIRSCH . . . . *Berlin.*
35. Prof. Dr. HIRZEL . . . . *Leipzig-Plagwitz.*
36. Apoth. Gustav HOFMANN . . . . *Dresden.*
37. Prof. Dr. HOFMANN . . . . *Leipzig.*
38. Apoth. Dr. HOLDERMANN . . . . *Lichtenthal.*
39. Apoth. A. HUBER . . . . *Basel.*

40. Prof. Dr. Th. HUSEMANN . . . . *Göttingen.*
41. Apoth. Dr. C. JEHN . . . . *Geseke.*
42. Prof. Dr. JOHNE . . . . *Dresden.*
43. Prof. Dr. A. v. KERNER . . . . *Wien.*
44. Docent Dr. KLEIN . . . . *Darmstadt.*
45. Prof. Dr. R. KOBERT . . . . *Dorpat.*
46. Prof. KRATTER . . . . *Innsbruck.*
47. Dr. G. KRAUSE, Redacteur . . . . *Cöthen.*
48. Ober-Stabsapoth. Dr. LENZ . . . . *Wiesbaden.*
49. Docent Dr. L. LEWIN . . . . *Berlin.*
50. Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . *Innsbruck.*
51. Prof. LOEWIT . . . . *Innsbruck.*
52. Dr. LOJANDER . . . . *Tavastehus.*
53. Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . *Wien.*
54. Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . *Wien.*
55. Dr. E. MEISSL . . . . *Wien.*
56. Dr. MAX MÖLLER . . . . *Wien.*
57. C. MYLIUS . . . . *Baruth.*
58. Apoth. Dr. E. MYLIUS . . . . *Leipzig.*
59. Apoth. Dr. C. PAULY . . . . *Harzburg.*
60. Prof. Dr. PINNER . . . . *Berlin.*
61. Assistent J. PITSCH . . . . *Wien.*
62. Dr. PROLLIUS . . . . *Parchim.*
63. Dr. PROSKAUER . . . . *Berlin.*
64. Med.-Assessor PUSCH . . . . *Dessau.*
65. Prof. Dr. E. REICHARDT . . . . *Jena.*
66. Apoth. SCHLICKUM . . . . *Winningen.*
67. Corps-Stabsapoth. A. SCHNEIDER . . . . *Dresden.*
68. Apoth. Th. SCHORER . . . . *Lübeck.*
69. Docent Dr. v. SCHRÖDER . . . . *Strassburg i. E.*
70. Dr. O. SCHWEISSINGER . . . . *Dresden.*
71. Prof. Dr. SKRAUP . . . . *Graz.*
72. Prof. Dr. F. SOXHLET . . . . *München.*
73. Prof. Dr. J. SOYKA . . . . *Prag.*
74. Prof. Dr. S. STRICKER . . . . *Wien.*
75. Dr. STUTZER . . . . *Bonn.*
76. Hofrath Prof. SUSSDORF . . . . *Dresden.*
77. P. SYDOW . . . . *Wilmersdorf.*
78. Apoth. Dr. THOMS . . . . *Weimar.*
79. Apoth. K. THÜMMEL . . . . *Breslau.*
80. Docent Dr. A. TSCHIRCH . . . . *Berlin.*
81. Prof. Dr. R. ULBRICHT . . . . *Dahme.*
82. Apoth. VOMÁČKA, Redacteur . . . . *Prag.*
83. Apoth. Dr. VULPIUS . . . . *Heidelberg.*
84. Apoth. A. v. WALDHEIM . . . . *Wien.*
85. Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . *Wien.*
86. Reg.- u. Med.-Rath Dr. WERNICH . . . . *Cöslin.*
87. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . *Graz.*
88. Med.-Assessor ZIEGLER . . . . *Karlsruhe.*

M.

Mikrozymen ist eine von Béchamp eingeführte synonyme Bezeichnung für Schizomyceten oder Bacterien im Allgemeinen. Speciell benennt man die Erreger der Schlafsucht der Seidenraupen (Flacherie) *Microzyma Bombycis* (Fig. 1). Es ist dies ein kettenbildender Micrococcus, der im Nahrungsschlauch der erkrankten und gestorbenen Thiere gefunden wird. Wegen der grossen Verheerungen, die durch diesen Organismus unter den Seidenraupen hervorgebracht werden, ist sein Auftreten sehr gefürchtet. Becker.

Fig. 1.

Micrococcus Bombycis (aus Flügge). — Vergr. 600.

Milben *(Acarina)*, Ordnung der Spinnenthiere. Körper klein, gedrungen; Kopfbruststück und Hinterleib zu einer gemeinsamen Masse verschmolzen; Mundtheile bald beissend, bald saugend und stechend; die 8 Beine endigen meist mit Klauen oder bei den parasitischen mit gestielten Haftscheiben. Herz und Blutgefässe fehlen; das Blut umspült die inneren Organe frei. Auch Athmungsorgane fehlen oder es sind Tracheen vorhanden. Die Verwandlungszustände der Jungen sind sehr complicirt; meist besitzen die ausschlüpfenden Jungen nur 6 Beine, indem das zweite Beinpaar erst später nach der Häutung auftritt. Die Milben leben meist auf dem Lande; nur die Hydrachniden, darunter die auffallende ziegelrothe Schlammmilbe, im Wasser und im Schlamme. Die freilebenden ernähren sich vorzugsweise vom Raube kleinerer Thiere, doch fressen einzelne auch todte thierische und pflanzliche Substanzen und Moder. Viele Arten schmarotzen bei Thieren und Pflanzen und erzeugen auf letzteren Gallentaschen, die sogenannten Acaro- und Phytoptocecidien, auf ersteren die Krätze, Räude und andere Hautkrankheiten. Die Zahl der bekannten Arten beträgt über 1000. Von wichtigen Arten seien erwähnt: die scharlachrothe Sammtmilbe *(Trombidium holosericeum L.)*, die Spinnmilbe *(Tetranychus telarius L.)*, die auf Rosen, Hopfen, Eichen u. s. w. den sogenannten Kupferbrand erzeugt; die Käfermilbe *(Germanus coleopteratorum L.)* gemein auf Käfern, sowie die Vogelmilbe *(Dermanyssus avium L.)* auf Vögeln, ferner die Zecke *(Ixodes Ricinus L.)*, die in der Haut der Menschen und vieler Säugethiere und Vögel sich einbohrt und dann erbsengross anschwillt; die Taubenzecke *(Argas reflexus Latr.)* und die Mianazecke *(A. persicus Fisch.)*, die auf der menschlichen Haut durch ihren Stich sehr schmerzhaftes Jucken hervorruft; die Käsemilbe *(Tyroglyphus Siro Latr.* und *farinae C. L. Koch)* auf Käse und im Mehl; dann die Krätzmilbe *(Sarcoptes scabiei Deg.)* und die Balgmilbe *(Demodex folliculorum hominis Sim.)* beim Menschen — ungerechnet zahlreiche Arten von Milben auf Vögeln, Hunden und anderen Hausthieren, sowie auf den verschiedensten Pflanzenarten. v. Dalla Torre.

Milch, das Secret eigenthümlicher, bei sämmtlichen Säugethieren vorkommender Drüsen, der Milchdrüsen. Diese Milchdrüsen erlangen ihre vollkommene Entwickelung nur beim weiblichen Individuum, und zwar zur Zeit des Säugens — Lactationsperiode; beim männlichen Individuum findet sich die Function der Milchdrüsen nur insoweit angedeutet, als die Milchdrüsen sämmtlicher Neugeborenen mit einer geringen Menge einer serösen Flüssigkeit (Hexenmilch) erfüllt sind. Das Säugen des Mannes gehört zu den grössten Seltenheiten. Für das Vorkommen dieser Thatsache trat aber unter anderen Autoritäten auch ALEXANDER V. HUMBOLDT ein; dass Böcke mitunter Milch geben, berichtet schon ARISTOTELES und wurde von SCHLOSSBERGER bestätigt. Beim weiblichen Individuum tritt die Absonderung der Milch knapp vor der Geburt auf, dauert, einzelne Ausnahmen abgerechnet, längere oder kürzere Zeit; durch Angewöhnung kann sie wie bei der Hauskuh zu einer continuirlichen Thätigkeit des Organismus werden, bei anderen Weibchen versiegt die Milchabsonderung nach einiger Zeit und tritt erst nach einem frischen Geburtsact wieder auf.

Die Milchdrüse besteht aus mehreren durch Bindegewebe von einander getrennten Lappen und Läppchen, deren jedes einen eigenen Ausführungsgang besitzt, die sich unter einander vereinigen und schliesslich auf der Spitze der Warze in Form der Milchgänge münden. Nur während der Lactationsperiode tragen alle Endverzweigungen der Milchgänge die rundlichen Drüsenbläschen gruppenartig geordnet. Jedes dieser Bläschen hat als Hülle eine dünne Membran, welche im Innern mit einer einfachen Schicht gekernter Secretionszellen besetzt ist.

Nach VOIT und FÜRSTENBERG sind nun diese Secretionszellen bei der Milchbildung einem steten Zerfalle unterworfen; der untere, epithelähnliche Theil der Membran wird vollständig abgestossen und in Käsestoff, Fett und Milchzucker verwandelt. Nach KEMMERICH und B. MARTINY hingegen filtrirt die Milchdrüse förmlich aus dem Blute die zur Milchbildung nöthigen Stoffe, ohne sich selbst zu verändern. RAUBER endlich vereinigt diese beiden Hypothesen und erklärt die Milch als das Product der Thätigkeit der Bläschen, welche aber nicht Blut, sondern Lymphe metamorphosiren.

Vom chemischen Standpunkt aus stellt die Milch eine Emulsion von Eiweissstoffen, Fett, Zucker und Aschenbestandtheilen dar, sie enthält nicht nur alle für die Ernährung nothwendigen Nährstoffe, sondern diese auch in jenem Verhältnisse, wie sie namentlich für die Ernährung des jugendlichen Organismus am tauglichsten sind.

Die Milch bildet eine undurchsichtige bläulich-weisse Flüssigkeit von süsslichem Geschmacke und einem charakteristischen Geruche, wahrscheinlich von eigenthümlichen Riechstoffen des Hautsecretes der Drüse herrührend. Das specifische Gewicht schwankt bei verschiedenen Säugern von 1.026—1.040. Die Frauenmilch reagirt stets alkalisch, die Kuhmilch bald alkalisch, bald sauer, manchmal auch amphoter, die Milch der Fleischfresser reagirt stets sauer. Die in den ersten Tagen nach (und vor) der Entbindung abgesonderte Milch (Colostrum) ist von grösserer Consistenz, gelblicher Farbe und stark salzigem Geschmack. Unter dem Mikroskop findet man darin grössere, völlig mit Fettkörnchen angefüllte Zellen der Drüsenbläschen, die sogenannten Colostrumkörperchen; beim Kochen gerinnt sie wie Eiweisslösung, während Lab nur eine geringe Fällung erzeugt. Es sei schon hier erwähnt, dass für das neugeborene Individuum die Colostrummilch von ausserordentlichem Vortheil ist, indem sie einerseits durch den grossen Gehalt an Eiweissstoffen (viel Serumalbumin, sehr wenig Caseïn) energisch ernährend, andererseits durch ihren bedeutenden Salzgehalt gelinde abführend wirkt; beides Umstände von hoher diätetischer Bedeutung für den jungen Organismus.

Drei bis vier Tage nach der Geburt hört die Absonderung des Colostrums auf und es wird nunmehr die normale Milch secernirt.

Die normale Milch enthält an morphologischen Bestandtheilen die Milchkügelchen, das sind Fetttröpfchen, neben vereinzelten Epithelien der Milchgänge aufgeschwemmt. Die Milchkügelchen sind es, welche wegen der Reflexion des Lichtes die weisse Farbe und die Undurchsichtigkeit bedingen; sie bestehen aus Butterfett und sind anscheinend von einer sehr dünnen Lage Caseïn (Haptogen-

membran) umhüllt. Die Existenz dieser Membran wurde jedoch neuerdings von KEHRER und auch von SOXHLET verneint. Nach Ersterem ist die Milch eine einfache Emulsion, in welcher das Fett nur durch das im Milchplasma im gequollenen Zustande befindliche Caseïn in feiner Vertheilung erhalten wird. Für die Existenz der Caseïnhüllen wurde insbesondere geltend gemacht, dass der Milch mittelst Aether das Fett nur erst dann entzogen werden kann, wenn vorher durch Essigsäure oder durch Kalilauge die Caseïnhüllen gelöst wurden; wogegen SOXHLET aufrecht hält, dass durch die Behandlung mit Essigsäure oder mit Kalilauge und Aether das Caseïn des Milchplasmas die Fähigkeit verliert, das Milchfett emulgirt zu halten.

Die Milch weniger den Fettkügelchen wird mit einem der Analogie mit der Blutflüssigkeit entlehnten Namen als Plasma der Milch — Milchflüssigkeit bezeichnet; sie ist klar, etwas opalescirend und enthält an gelösten Bestandtheilen: 1. Eiweissstoffe, und zwar in hervorragender Menge Caseïn-Käsestoff, neben wenig Serumeiweiss, Spuren von Pepton (s. Lactoproteïn) und wenig Nuclein, in der Frauenmilch sollen nach BÉCHAMP auch Spuren eines diastatischen Fermentes vorkommen. 2. Milchzucker und ein dextrinähnliches Kohlehydrat und 3. Spuren von Lecithin, Harnstoff, Kreatin, Sarcin (in der Kuhmilch auch Rhodankalium und Citronensäure).

Die Fettkügelchen der Milch liefern die Butter (Bd. II, pag. 418), welche aus Triglyceriden der Stearin-, Palmitin- und Oelsäure besteht, neben denen in geringer Menge Triglyceride der Myristin-, Arachin-, Caprin-, Capryl-, Capron- und Buttersäure vorkommen. Ausserdem enthält die Butter Spuren von Essig- und Ameisensäure und von Cholesterin.

Die im Milchplasma gelöst enthaltenen organischen Salze der Milch sind namentlich in Rücksicht auf die Ernährung der Neugeborenen von grosser Wichtigkeit. Demgemäss finden wir in der Milch ein Ueberwiegen der Kalisalze über die Natronverbindungen gleich wie in den Blutkörperchen und im Fleische, ferner reichliche Mengen von Calciumphosphat für die Bildung der Knochen. Das Eisen des Milchplasmas lässt sich erst nach dem Einäschern des Milchplasmas nachweisen, es ist daher als organo-metallische Verbindung darin enthalten. Die Menge der Milchasche wird von der Art der Ernährung wesentlich beeinflusst. Die mittlere Zusammensetzung der Milchasche ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor
Frauenmilch	33.78	9.16	16.64	2.16	0.25	22.74	1.89	18.38
Kuhmilch	24.06	6.05	23.17	2.63	0.44	27.98	1.26	13.45
Schafmilch	24.28	4.45	31.12	1.44	1.03	30.23	1.44	7.63
Pferdemilch	25.14	3.38	30.09	3.04	0.37	31.86	—	7.50
Schweinemilch	6.22	6.73	39.22	1.77	0.87	37.21	1.28	9.32

Die Milch, nach der Absonderung aus den Milchdrüsen sich selbst überlassen, zeigt, zumal in der Wärme, die Erscheinung der Gerinnung. Diese besteht in einer Abscheidung des Caseïns aus der Milch. Es ist nämlich das Caseïn in der Milch an neutrales Alkaliphosphat gebunden und dadurch in Lösung gehalten. Wird nun durch eine Säure dem Caseïn ein Theil der Base entzogen und somit das neutrale Alkaliphosphat in saures umgewandelt, so fällt der Käsestoff in der Kuhmilch in derben Flocken (in der Frauenmilch nur in dünnen Fäden) aus. Bei der spontanen Milchgerinnung ist es die durch Gährung des Milchzuckers entstehende Milchsäure, welche dem neutralen Alkaliphosphat einen Theil der Base entzieht und somit die Fällung des Caseïns bewirkt. Da jedoch durch Labferment die Gerinnung der Milch auch bei alkalischer Reaction derselben vor sich geht, so muss für diese Art der Fällung eine andere Erklärung gegeben werden. Nach HAMMARSTEN soll der Käsestoff durch das Labferment in den niederfallenden, an Calciumphosphat reichen Käse und in leicht lösliches, nur in geringer Menge entstehendes Molkeneiweiss umgewandelt werden. Uebrigens soll auch der Bacillus der Buttersäuregährung die Fähigkeit besitzen, aus alkalisch reagirender Milch das Caseïn abzuscheiden. Die vom Käsestoff getrennte Flüssigkeit bildet die Molke.

Die spontane Gerinnung der Milch wird verhindert durch Aufkochen, indem hierbei die niederen Organismen, namentlich der Milchsäurebacillus und Coccen, welche die Milchsäuregährung der Milch bewirken, getödtet werden, ferner durch Zusatz von $^1/_{1000}$ Natriumbicarbonat, von Ammoniak, Salicylsäure ($^1/_{5000}$), auch durch Glycerin und ätherisches Senföl. Frische Milch bläut Guajaktinctur, der gekochten fehlt diese Eigenschaft. Bei längerem Stehen an der Luft wird die Milch ärmer an Kohlensäure und reicher an Sauerstoff; auch findet dabei möglicherweise durch die in der Milch bald auftretenden Pilze eine Vermehrung der in Alkohol und Aether löslichen Substanzen auf Kosten des Fettes statt; nach SCHMIDT-MÜHLHEIM soll überdies in ungekochter Milch etwas Caseïn in Pepton übergehen, in gekochter Milch findet dies nicht statt.

Noch bevor in der ruhig stehenden Milch die spontane Gerinnung eintritt, namentlich bei etwas niederer Temperatur, findet die freiwillige Abscheidung des Milchfettes statt, welches in Folge seines geringen specifischen Gewichtes allmälig in die Höhe steigt und eine aus Fett bestehende Schichte bildet — den Rahm oder die Sahne. Doch ist diese Absonderung des Fettes nie eine vollständige, denn die Lösung bleibt selbst nach wiederholtem Abrahmen immer noch bläulich-weiss.

Von den einzelnen Milcharten sind von grösserer Wichtigkeit: Die Frauenmilch, sie zeigt alkalische Reaction, ist reich an Fett, zeigt höheren Gehalt an Albumin im Verhältniss zum Caseïn und einen grösseren Gehalt an Milchzucker. Ausserdem coagulirt die Frauenmilch feinflockig, während die Kuhmilch Klumpen bildet, wodurch sie für den kindlichen Organismus leichter verdaulich wird als die Kuhmilch. Die Ziegenmilch, sehr fettreich und reich an Trockensubstanz; der der Ziegenmilch anhaftende unangenehme Geruch (böckeln) erschwert ihre Verwerthung als Nahrungsmittel. Die Schafmilch, der vorigen sehr ähnlich, ist ebenfalls sehr fettreich. Die Büffelmilch zeigt amphotere Reaction, ist sehr fettreich und hat einen moschusartigen Geruch. Die Pferde- und Eselmilch nähern sich in ihrer Zusammensetzung der Frauenmilch.

Nebenstehende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der einzelnen Milcharten, sowie einiger Milchproducte (nach KÖNIG).

	Spec. Gew.	Wasser	Caseïn	Albumin	Gesammt-Stickstoffsubstanz	Fett	Milchzucker	Asche
Frauenmilch, Mittel	—	87.02	0.59	1.23	2.36	3.94	6.23	0.45
„ ärml. Nahrung	1.027—1.032	88.30	—	—	2.41	2.98	6.07	0.24
„ reichl. „		85.79	—	—	2.65	4.46	6.71	0.39
Kuhmilch, Mittel	1.029—1.0335	87.42	2.88	0.53	3.41	3.65	4.81	0.71
„ Colostrum	—	74.05	4.66	13.62	—	3.43	2.66	1.58
Ziegenmilch, Mittel	1.0281—1.0348	87.33	3.01	0.51	3.52	3.94	4.39	0.82
Schafmilch, „	1.034—1.041	81.31	5.28	1.03	6.31	6.83	4.73	0.82
Büffelmilch, „	1.0319	81.67	3.99	—	—	9.02	4.50	0.77
Eselmilch, „	1.037	89.64	0.67	1.55	2.22	1.64	5.99	0.51
Pferdemilch „	1.032	91.00	1.32	0.76	2.08	1.18	5.31	0.43
Schweinemilch	1.029—1.038	84.04	—	—	7.23	4.55	3.13	1.03
Condensirte Milch mit Zuckerzusatz	Rohrzucker 35.89	25.43	—	—	12.15	10.78	13.48	2.27
Condensirte Milch ohne Zuckersatz	—	55.23	—	—	13.33	13.19	15.87	2.38
Buttermilch	Milchsäure 0.34	90.27	—	—	4.06	0.93	3.73	0.67
Buttermilch aus süssem Rahm	—	90.52	—	—	—	0.72	—	—
Buttermilch aus saurem Rahm	—	91.17	—	—	—	0.46	—	—
Molken	Milchsäure 0.33	93.24	—	—	0.85	0.23	4.70*	0.65
Lactina	—	10.20	—	—	24.64	5.82	Stickstofffreie Extractstoffe 50.69	8.22

Die Zusammensetzung der **Kuhmilch** wird beeinflusst zunächst durch die Eigenart der Kühe, bedingt zum Theil durch die Race, ferner durch die Fütterung und die Art der Haltung, überdies durch das Voranschreiten der Lactationsperiode, durch die Thätigkeit der Geschlechtswerkzeuge und durch das Alter. Das **Futter** beeinflusst namentlich die Menge der ausgeschiedenen Milch und das gegenseitige Verhältniss von Wasser und Trockensubstanz. Hingegen wird das Verhältniss der einzelnen Bestandtheile der Trockensubstanz zu einander (Fett, N-Substanzen, Kohlehydrate) durch die Qualität des Futters nur innerhalb sehr enger Grenzen beeinflusst. Man kann also durch Verabreichung sehr wasserhaltigen Futters oder durch Anregung der Wasseraufnahme beim Thiere, namentlich bei milchreichen Thieren die Absonderung der Milch bedeutend steigern, doch wird die erzielte Milch arm an Trockensubstanz, also verhältnissmässig dünn sein.

Das Verhältniss der einzelnen Bestandtheile der Trockensubstanz wird jedoch deutlich beeinflusst von der Dauer der Milchentleerung, beziehungsweise des Melkens, ferner vom Stadium der Lactationsperiode. So ist die beim jeweiligen Melken zuletzt entleerte Milch die butterreichste, weil sie aus den tiefstgelegenen Theilen der Drüse stammt. Bei dreimaligem täglichem Melken einer Kuh ist die Mittagsmilch und Abendmilch gehaltreicher als die Morgenmilch; hingegen ist bei täglich zweimaligem genau von 12 zu 12 Stunden vorgenommenem Melken zwischen Morgen- und Abendmilch kein constanter bestimmter Unterschied nachweisbar. Während der Lactationsperiode, von der Geburt an gerechnet, **nehmen zu**: Bis zum 2. Monat nach der Geburt das Caseïn und die Butter, bis zum 5. Monat die Salze (von da an allmälig wieder ab), vom 8.—10. Monat der Zucker. **Es nehmen ab**: Vom 10.—24. Monat das Caseïn, vom 5.—6. Monat und vom 10.—11. Monat die Butter, im 1. Monat der Zucker, vom 5. Monat die Salze. Loebisch.

Als **Milchfehler**, auch **Milchkrankheiten** bezeichnet man gewisse aussergewöhnliche Eigenschaften der Kuhmilch, welche diese in Folge von unreinlicher oder unzweckmässiger Behandlung oder in Folge von Krankheiten der Kühe oder in Folge der Aufnahme gewisser Futtermittel oder bestimmter Bestandtheile dieser annimmt. Die häufigsten Formen der Milchfehler sind:

Die **blaue Milch**. Bei langsam säuernder Milch tritt nicht selten ein Blaufärben derselben ein. Hervorgerufen wird diese Färbung (angeblich ein Anilinfarbstoff, Triphenylrosanilin oder Eosin, neuerer Zeit entschieden verneint) durch den *Bacillus cyanogenes*, einen Bacillus von circa 2 μ Länge und circa 0.4 μ Dicke, welcher endständige Sporen bildet und dann keilförmig aussieht. Die Färbung wird mit dem Wachsthum des Bacillus je nach der Milch schiefergrau, himmelblau, und es scheint der Farbstoff aus dem Caseïn ohne Inanspruchnahme des Zuckers gebildet zu werden. Das Optimum der Temperatur für den *Bacillus cyanogenes* liegt bei 15—18° C., sein Leben erlischt mit 37° C.

Nach Aenderung des Futters, sowie durch beschleunigtes Gerinnen der Milch verschwindet der Bacillus wieder; da derselbe sich rasch vermehrt, müssen beim Erscheinen desselben in einem Kuhstall sogleich Desinfectionsmaassregeln ergriffen werden. Einen Nachtheil für die Gesundheit beim Genusse blauer Milch kann man nicht nachweisen.

Die **Milch eines Thieres mit Rinderpest** soll durch einen noch nicht näher bekannten Coccus inficirt sein. Solche Milch hat eine ganz abnorme Zusammensetzung:

Wasser	Caseïn	Albumin	Fett	Milchzucker	Salze	Spec. Gew.
81.82	8.95	0.80	3.75	3.42	1.26	1.057
81.53	10.65	0.54	2.25	3.85	1.18	1.042
87.44	8.22	0.85	1.77	0.46	1.26	1.002
86.53	9.23	0.45	2.22	—	1.54	—

In diesen 4 Fällen zeigt sich eine abnorme Vergrösserung des Stickstoff- und Salzgehaltes. Solche Milch ist ansteckend.

Die **fadenziehende Milch**. Eine durch den *Micrococcus viscosus* hervorgerufene Veränderung der Milch. Derselbe zerlegt den Milchzucker, verändert

aber die Eiweissstoffe nicht. Ein zu hoher Proteïngehalt der Milch soll den Anlass zur Entwickelung dieses Bacillus geben, dessen Temperaturoptimum bei 35° C. liegt; Kochen tödtet ihn. Derartige Milch ist vor dem weiteren Gebrauch auf mindestens 65° C. zu erwärmen. Der Ansteckungsgefahr halber sind alle Gefässe im Stall mit siedendem Wasser zu reinigen.

Die gelbe Milch wird durch den *Bacillus synxanthus* erzeugt. Derselbe ruft in normaler Milch eine citronengelbe Färbung hervor und ist noch wenig untersucht.

Wässerige Milch. Dieselbe zeigt ein ungewöhnlich niederes spec. Gewicht. Diesen Fehler zeigt Milch von brunstigen Kühen oder von solchen, deren Verdauungsorgane geschwächt sind.

Sauere Milch. Die Milch geht auffallend rasch in Säuerung über. Der Grund mag im Sommer wohl in der allgemeinen Erschlaffung des Thierkörpers liegen; häufiger aber ist Mangel an Reinlichkeit die Ursache.

Bittere und rasch faulende Milch Dieser Uebelstand rührt blos von Unreinlichkeit im Betriebe her.

Sandige Milch und Milchsteine scheinen ihren Grund in einem zu grossen Salz-, beziehungsweise Kalkgehalt des Futters zu haben.

Ausser den früher erwähnten Mikroorganismen kommen in der Milch noch häufig *Oidium lactis, Bacillus Anthracis, Bacterium coli commune, Bacterium lactis aerogenes, Bacillus acidi lactici, Bacillus butyricus, Bacillus oxytoxus perniciosus,* sowie noch viele andere sporadisch auftretende Spirillen und Vibrionen vor.

Wenn trotz der für die Entwickelung der Mikroorganismen sonst so günstigen Zusammensetzung der Milch dieselbe in vielen Fällen der Wirksamkeit der Bacterien Widerstand leistet, liegt ein Hauptmoment darin, dass die Milchflüssigkeit bald sauer wird, die Bacterien aber vorwiegend alkalische Nährflüssigkeiten vorziehen.

Häufig finden sich in der Milch Blutflecken oder Streifen; dieselben rühren im ersteren Falle gewöhnlich von einer Entzündung im Euter des Thieres her und es lassen sich da auch leicht Eiterkörperchen in der Milch nachweisen, im zweiten Falle rühren die Blutstreifen vom Bersten eines Euterblutgefässes her.

Milchpräparate und Surrogate. Sehr naheliegend war der Gedanke, die leicht zersetzbare Milch in eine Form überzuführen, in welcher ihre Eigenschaften erhalten blieben, aber die leichte Zersetzbarkeit auf ein Minimum reducirt wird. Ausser zum Zwecke der Conservirung wird die Milch auch zu Heilzwecken eigenthümlichen Veränderungen unterworfen.

Zunächst wären jene Milchpräparate in's Auge zu fassen, deren Herstellung keiner besonderen complicirten Vorrichtungen bedarf. Hierher gehören:

Magermilch, in welcher indess noch 0,5—1 Procent Fett enthalten ist. Sowohl aus süsser als aus gesäuerter Milch gewonnen, bietet sie durch ihren Gehalt an stickstoffhaltigen Nährstoffen und ihre günstigen diätetischen Eigenschaften ein ausgezeichnetes, billiges Volksnahrungsmittel und es ist nur zu bedauern, dass der Genuss der Magermilch noch ein so verhältnissmässig geringer ist. Namentlich die Magermilch aus Molkereien, wo die Milch behufs der Buttergewinnung centrifugirt wird, ist ausserordentlich geschmackvoll. — S. Molken und Molkencuren.

Die sauere Milch entsteht durch die Umwandlung des Milchzuckers in Milchsäure unter Mitwirkung von aus der Luft in die Milch gekommenen Fermenten. Sie bildet eine recht nahrhafte, wegen Abscheidung von mit Fett gemengten Caseïnflocken gallertige Masse, deren Genuss manchmal heftige Durchfälle verursacht.

Kindermilch und Curmilch wird an vielen Orten in der Absicht erzeugt, die schwerer verdauliche Kuhmilch der leichter verdaulichen Frauenmilch näher zu bringen. Hierfür hat man in neuerer Zeit gefunden, dass es am geeignetsten ist, die Kühe blos trocken zu füttern und namentlich Esparsetteheu, Hafer und Leinsamen zu geben. Von anderer Seite (Biedert) wurde in Vorschlag gebracht, statt Milch Rahm zu nehmen, denselben mit $^{3}/_{4}$ seines Volumen Wasser zu verdünnen und

mit Milchzucker zu versüssen. Dadurch bleibt der Fettgehalt normal, die Menge des schwerer verdaulichen Käsestoffes wird geringer und der Zuckergehalt grösser, die Zusammensetzung des Productes nähert sich also der Zusammensetzung von Frauenmilch.

Von grosser Bedeutung für Milch in Massen producirende Länder ist die Herstellung der condensirten Milch (s. Conservirung, Bd. III, pag. 272). Man kann dies bewirken nach der APPERT'schen Methode, d. h. die Milch wird im Vacuum auf $^1/_3$ Volumen eingedampft, dann in Büchsen gefüllt, dieselben verlöthet und die verschlossenen Büchsen noch 2 Stunden lang im Wasser gekocht.

Eine andere Herstellung der condensirten Milch ist die mit Hilfe von Zucker: Frische Vollmilch wird durch indirecte Heizung (Dampfschlangenrohre) nahe zum Kochpunkt erhitzt, in der heissen Flüssigkeit auf 8 l etwa 1 kg Rohrzucker aufgelöst und das Wasser mit Zuhilfenahme eines Vacuums so lange abgedampft, bis die Milch Syrupconsistenz zeigt. — S. Conservirung, Bd. III, pag. 272.

Die Wiener k. k. landwirthschaftlich-chemische Versuchsstation hat Milch auf $^1/_2$—$^1/_3$ eingedampft und sodann im verschlossenen Gefässe auf 110—115° C. $^1/_4$ Stunde lang erhitzt und rasch abgekühlt. Derartige auch ohne vorhergehendes Eindampfen behandelte Milch bleibt normal und jahrelang unverändert. Nach dem Patent KLEBS wird der Milch vor dem Eindampfen benzoësaure Magnesia zugesetzt.

Der Myost oder Molkenkäse wird aus den eingedickten Molken neben der Käsefabrikation gewonnen, indem der eingedampfte Molkenbrei in Holztrögen ausgebreitet, abgekühlt und dann in Formen gefüllt wird. Nach einem Tage ist der Käse bereits zum Genusse fertig.

Zum Schlusse bliebe noch die Besprechung der „Lactina" übrig, eines Milchersatzes für Saugkälber. Dieses Mittel ist pulverförmig und wird zum Gebrauche in warmem Wasser angerührt. Die Hauptmasse desselben bilden Sojamehl, Leinsamen, Hafermehl, Erdnusskuchen, einige Procente Knochenmehl und Kochsalz und als Reizmittel Fenchel. — S. Lactéine, Bd. VI, pag. 207.

Ueber Käse, Kumys und Kefyr, aus Milch erzeugten Branntwein und Wein, sowie über die Gemische von Milch, Zucker und Mehl, die Kindernährmehle siehe die betreffenden Artikel. Kornauth.

Milchconserve von LÖFFLUND ist eine im Vacuum bei möglichst niedriger Temperatur bis auf $^1/_3$—$^1/_4$ des Volumens, ohne Zusatz von Zucker oder anderen Conservirungsmitteln, condensirte Milch; eine von SOXHLET untersuchte Probe enthielt in 100 Th.: Fett 10.85, Eiweissstoffe 10.27, Milchzucker 13.78, Asche 2.23 und Wasser 62.87. — **Milchersatz** (für Kälber), s. Lactina. — **Milchextract**, ein oft gebrauchter Name für condensirte Milch. — **Milchgelée** lässt LIEBREICH in folgender Weise bereiten: In 1 l kochender Milch wird $^1/_2$ kg Zucker gelöst und die Lösung circa 5 Minuten im Kochen erhalten; man lässt recht gut abkühlen und fügt nun unter langsamem Umrühren eine Auflösung von 30 g Gelatine in ein paar Tassen Wasser hinzu, ferner den Saft von 3 Citronen und 3 Weinglas voll guten Weissweines. Man füllt dann in Gläser, die kalt gehalten werden müssen. — **Milchmehl**, s. unter Kindermehl. — **Milchpulver** von SCHARLAU (zum Ersatz der Kuhmilch), ist je nach dem Alter des zu nährenden Kindes etwas verschieden zusammengesetzt; im Durchschnitt besteht es aus 2 Th. Kochsalz, 1 Th. Eisenvitriol, 5 Th. milchsaurem Kalk, 8 Th. Natriumbicarbonat und 25 Th. Natriumphosphat mit 550 Th. Milchzucker zu feinem Pulver gemischt. Ein Esslöffel dieses Pulvers wird in $^1/_2$ l lauwarmen Wassers gelöst, worin vorher ein Eiweiss zerquirlt ist. — Milchpulver oder Ammenpulver (bei mangelhafter Milchsecretion) ist eine Pulvermischung aus 50 Th. *Fructus Anisi*, 50 Th. *Fructus Foeniculi*, 20 Th. *Calcaria phosphorica* und 100 Th. *Saccharum*. — Milchpulver, d. h. Milch in Pulverform wird neuerdings in England hergestellt; die Milch wird zuerst im Vacuum eingedickt, darauf unter Zusatz

von Zucker in eigens hierzu construirten Apparaten zur Trockne gebracht. — Milchpulver (gewöhnlich als Milch- und Nutzenpulver bezeichnet) heisst auch ein in der Thierheilkunde viel benutzter Handverkaufsartikel, wozu fast jede Apotheke ihre eigene Vorschrift hat. E. DIETERICH gibt in seinem Manual folgende Vorschrift: 500 Th. *Placenta Lini*, 100 Th. *Sal culinare*, 100 Th. *Natrium sulfuricum dilapsum*, 50 Th. *Natrium bicarbonicum*, 100 Th. *Herba Trifolii fibrini*, 100 Th. *Fructus Foeniculi*, 50 Th. *Radix Gentianae* werden gröblich gepulvert und gemischt. — **Milchsalz** von PAULCKE, bestimmt, der Kuhmilch die Beschaffenheit von Frauenmilch zu geben; die Zusammensetzung des in Form eines feinen weissen Pulvers in den Handel kommenden Präparats ist nicht bekannt gegeben worden (wahrscheinlich Milchzucker mit kleinen Mengen von phosphorsaurem Kalk und Natron etc.). — **Milchthee**, Species galactopoeae, ein Gemisch von 50 Th. *Fructus Foeniculi*, 10 Th. *Fructus Anisi*, 20 Th. *Herba Melissae* und 20 Th. *Rhiz. Polypodii*. — **Milchvertheilungs- und Milchverzehrungspflaster.** Man pflegt Ceratum Cetacei, Empl. sapon. camphor., Empl. Minii, Empl. Meliloti oder dergl. zu dispensiren.

G. Hofmann.

Milchcur. Die Milch bildet als ein Gemenge der zur Erhaltung des Körpers nothwendigen organischen Stoffe, wie Proteïnstoffe (Caseïn, Albumin), Kohlenhydrate (Milchzucker) und Fette, sowie der unorganischen Nährsalze (Kalisalze, Phosphate) und wegen der flüssigen oder fein emulgirten Form ihrer Bestandtheile, durch welche die Resorption wesentlich gefördert wird, ein vorzügliches plastisches Nahrungsmittel, das auch bei Leiden der Verdauungsorgane wohl tolerirt wird, und ist gleichzeitig durch seine Salze ein die Harnabsonderung beförderndes Mittel. Diese Wirkungen ergeben sich bei methodischem Gebrauche (sogenannte Milchcuren). Bei diesen wird in der Regel Kuhmilch angewendet, der man in einzelnen Fällen andere Milchsorten substituirte, ohne dass für die Verwendung letzterer durch die Analyse immer ein ausreichender Grund aufzufinden wäre. So ist z. B. der Nahrungswerth der von altersher als Specificum bei Schwindsuchten betrachteten Eselsmilch dem Stickstoffgehalte nach nur halb so gross (2.01 Procent Proteïnverbindungen) als derjenige der Kuhmilch (5.39 Procent), Schafmilch (5.39, nach SARTORI bis 6.55 Procent) und Ziegenmilch (4.65), doch ist sie vielleicht gerade deshalb und wegen ihres geringeren Fettgehaltes (1.25 Procent gegen 4.30 bei der Kuhmilch und 5.89, nach SARTORI selbst 8.90 Procent der Schafmilch), der sie nur der abgerahmten Kuhmilch gleichstellt, leichter verdaulich. Für Erwachsene ist es ziemlich gleichgiltig, welche Milch genossen wird, nicht aber bei Kindern, bei denen LUZON neuerdings die Milch von Hündinnen (Bulldoggen) zu $^3/_4$ Tassen täglich empfohlen hat. Der Nährwerth der Schafmilch ist, nach den oben angeführten Zahlen, besonders den ausserordentlich hohen Ziffern SARTORI's für Proteïnverbindungen und Fette der Schafmilch der römischen Campagna, höher als der der Ziegen- und Kuhmilch. Ziegenmilch wird von vielen Patienten wegen ihres starken Geschmackes nicht gern genossen. Bei den einzelnen in Betracht kommenden Milcharten ist ein Unterschied in Bezug auf die Beeinflussung des Darmcanals, und zwar der Analyse entsprechend, vorhanden, insofern die an Milchzucker und Salzen reichere Milch der Stuten (8.68 Procent) und Eselinnen (5.7 Procent) auf den Stuhlgang fördernd wirkt, was bei der bei längerer Darreichung oft sogar zu Verstopfung führenden, durch Abrahmen vom Fette befreiten (abgerahmten) Kuhmilch, Ziegenmilch und Schafmilch mit weniger als 4.8 Procent Milchzucker und Salzen nicht der Fall ist. Man theilt die Milchcuren in strenge oder ausschliessliche (für schwere Magenaffectionen u. a.) und mildere oder modificirte, wie solche bei chronischen Brustkrankheiten namentlich üblich sind. Bei letzteren werden Morgens nüchtern und Abends zwischen 5—6 Uhr 1—2 Gläser oder Tassen Milch, nicht über 300—500 g getrunken, während ausserdem auch noch anderweitige plastische Kost, insbesondere ein substantielles Mittagessen, mit Wein und Bier, Frühstück und Abendbrot benutzt wird; doch können letztere, wenn die Patienten die Milch

ertragen, auch in Milch (zu 100—200 g) bestehen. Bei dieser Cur wird gewöhnlich frisch gemolkene Milch getrunken, die, mit dem beim Melken entstehenden Schaum gemischt, besser schmeckt und sich besser verdaut als länger gestandene. Es gilt für zweckmässig, dass die Milch stets derselben Kuh entnommen wird, was am besten dadurch controlirt werden kann, dass der Kranke im Kuhstall trinkt, was natürlich auch vor etwaiger Verfälschung der Milch Schutz gewährt. Natürlich muss die milchgebende Kuh jung und vollkommen gesund sein; auch darf sie nicht zum Ziehen gebraucht werden. Uebrigens zeigt auch die Milch derselben Kuh nach Fütterung und anderen Umständen mannigfache Differenzen. Die Milch von Stallkühen, welche mit gutem Heu von Bergwiesen, nicht aber mit Rüben oder Küchenabfällen gefüttert werden, wird dem der Weidekühe vorgezogen. Die Wintermilch ist an Fett und Caseïn ärmer als die Sommermilch. Die Milch hochträchtiger Thiere und die unmittelbar nach dem Kalben gemolkene Milch ist zu verwerfen. Sind die Kranken nicht im Stande, den Kuhstall aufzusuchen, so lässt man Morgens im Bette und Nachmittags im Zimmer abgerahmte Milch von Zimmertemperatur oder durch Stellen der sie enthaltenden Flasche in warmes Wasser lauwarm gemacht, trinken. Abgekühlte eiskalte Milch ist nur bei Magenkrankheiten gestattet. Die Gefässe, in denen die Milch für die Kranken aufbewahrt wird, müssen stets nach dem Gebrauch sorgfältig ausgewaschen und ausgetrocknet werden, da der geringste Ueberrest der alten Milch im Gefässe die Milchgährung in dem neuen Quantum einleitet und diese verdirbt. Zum Hinstellen der Milch ist die am Morgen gemolkene am geeignetsten. Die Aufbewahrung geschieht am besten in gläsernen oder irdenen offenen Gefässen (Milchsätten), die in einem trockenen, nicht über 10° warmen, luftigen, dunkeln Keller aufgestellt werden. Das Trinken muss in allen Fällen langsam geschehen. Unter den strengeren Milchcuren ist die von Karell bei Wassersuchten u. a. eingeführte, welche im Anfange (in den ersten 4—6 Wochen) eine ausschliessliche darstellt, besonders beachtenswerth. Hier erhält der Kranke Anfangs 3mal täglich in streng beobachteten Zwischenräumen $1/2$—1 Kaffeetasse (60—120 g) frische abgerahmte Kuhmilch, im Winter leicht erwärmt, im Sommer von Zimmertemperatur, und man steigt allmälig mit der Dosis, so dass im Verlaufe von 14 Tagen 2 Flaschen im Tage consumirt werden. Zu den ausschliesslichen Milchcuren gehört auch die Milchcur von S. Weir Mitchell, aus welcher die sogenannte Mastcur hervorging. Diese hat ebenfalls das Beginnen mit sehr kleinen Milchmengen und die allmälige Steigerung der Dosen zur Voraussetzung und verwendet abgerahmte Milch kalt oder warm (jedoch nicht heiss). Man beginnt mit 1—2 Esslöffeln beim Aufstehen und von da ab zweistündlich, steigert dann am 2. und 3. Tage jede Dosis um 1 Esslöffel, so dass am 3. Tage 540 g genommen werden, vertheilt dann diese Menge allmälig auf wenige Einzelgaben und setzt die absolute Milchdiät 3 Wochen fort, worauf auch Weissbrot und später Fleischnahrung eintritt; doch bleibt Milch noch mehrere Monate hindurch der wesentlichste Bestandtheil der Diät. In neuester Zeit wird sterilisirte Milch empfohlen, indem die mitunter bei Milchcuren auftretenden Indigestionen auf Pilzkeime zurückgeführt werden; doch tritt bei Anwendung kleiner Mengen im Anfange der Cur und Inachtnahme regelmässiger Zwischenräume keinerlei Unbequemlichkeit auf. Manche Personen toleriren ungekochte Milch besser als gekochte, die, wenn man sie in der Wärme stehen lässt, leicht verdirbt. Eine Verdünnung der Milch mit Wasser im Beginn der Cur (Parmentier) ist nicht nothwendig.

Th. Husemann.

Milchglas, Beinglas, milchweisses, schwach röthlich durchscheinendes Glas (Kalknatronglas oder Bleiglas mit Zusatz von phosphorsaurem Kalk — Knochenasche, Bakerguano — oder Kryolith, Flussspat, Thonerdenatron, Zinnoxyd, wodurch die Undurchsichtigkeit erzielt wird). Aus dem Milchglas fertigt man ausser anderen Geräthen Standgefässe für Apotheken (Milchglasgefässe), welche wegen ihres hübschen Aussehens beliebt sind.

Milchprüfung (s. auch Milchverfälschung). Die Milch ist nicht nur eines der wichtigsten Producte der Landwirthschaft, sondern auch als Nahrungsmittel und Handelsartikel von grösster Bedeutung. An der Qualität, d. i. der Beschaffenheit und Zusammensetzung der Milch sind demnach sehr weite Kreise lebhaft interessirt. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, dass für die Untersuchung der Milch so viele Methoden ausgebildet oder in Vorschlag gebracht wurden, zu denen immer noch neue hinzukommen, wie vielleicht für kein anderes Erzeugniss überhaupt.

Entsprechend den verschiedenen Bedürfnissen lassen sich die Methoden der Milchuntersuchung in zwei grosse Gruppen theilen, nämlich in solche, welche unter Verzichtleistung auf einen höheren Grad von Genauigkeit in rascher und möglichst einfacher Weise stärkere Abweichungen von der normalen Beschaffenheit erkennen helfen, und in solche, welche die exacte Ermittelung sämmtlicher oder einzelner Eigenschaften und Bestandtheile der Milch bezwecken. Die ersteren finden hauptsächlich für marktpolizeiliche und landwirthschaftliche, die letzteren für gewerbliche, wissenschaftliche und forensische Zwecke Anwendung. Für die Wahl der Methode ist stets der Zweck der Untersuchung maassgebend.

Häufig geht der entscheidenden Untersuchung mit Hilfe einer der exacten Methoden eine vorläufige orientirende nach einer der leicht und einfach zu handhabenden, aber nur annähernde Resultate liefernden Methoden voraus.

Bei einer rationell eingerichteten marktpolizeilichen Controle sollte dies sogar stets der Fall sein, und zwar in der Art, dass jede Milch, welche bei der vorschriftsmässigen Prüfung durch die Marktorgane nach einer der einfacheren Methoden (die sich allein für diesen Zweck eignen) Resultate ergibt, die nicht innerhalb der für die betreffende Untersuchung festgestellten Grenzen fallen, somit verdächtig erscheint, der Prüfung nach exacten Methoden durch besondere Sachverständige zugeführt wird. Es ist vollständig verkehrt und im höchsten Grade ungerecht, die definitive Entscheidung über die Beschaffenheit, beziehungsweise die Reinheit oder Verfälschung einer Milch, den Marktpolizeiorganen zu überlassen. Diese sind gar nicht in der Lage, soweit sich die Prüfung nicht etwa blos auf Aussehen, Geruch und Geschmack erstreckt, ein sachgemässes Urtheil abzugeben, schon deshalb, weil die für sie allein möglichen Untersuchungsmethoden hierfür unzureichend sind. Zur allein einen Erfolg versprechenden Massenuntersuchung auf dem offenen Markte eignen sich nur sehr einfache, blos auf eine oder die andere Eigenschaft der Milch bezugnehmende Untersuchungsmethoden, welche wohl Abweichungen von der Norm erkennen lassen, aber zur Entscheidung der wichtigen Frage: Ist eine Milch verfälscht oder nicht? sehr häufig nicht ausreichend sind. Hierzu, also zur Erreichung des Hauptzweckes der marktpolizeilichen Controle, bedarf es exacter Methoden und grosser Erfahrung. Die Untersuchung durch die Marktpolizei soll und kann deshalb nur eine vorläufige, sichtende und orientirende sein.

Die Milchuntersuchung mag in welcher Art immer ausgeführt werden, so kommen stets dabei drei Umstände in Betracht, nämlich 1. die Probenahme, 2. die Prüfung der Milch und 3. die Beurtheilung der Milch.

Die **Probenahme** ist von grösster Wichtigkeit und gerade hierbei werden sehr häufig die schwerwiegendsten und unglaublichsten Fehler gemacht, durch die dann die ganze darauffolgende Prüfung werthlos wird.

Jede Milch, die einige Zeit gestanden hat, rahmt mehr oder weniger auf, wodurch eine Entmischung oder verschiedene Zusammensetzung der übereinander lagernden Schichten bewirkt wird. Eine genügende Durchmischung solcher Milch gelingt nur durch länger währendes gründliches Umrühren oder besser noch durch öfteres Umleeren von einem Gefäss in das andere. Letzteres soll auch während der Analyse vor Entnahme einer jeden Theilprobe geschehen. Die Theilprobe ist dann sofort nach dem Durchmischen zu entnehmen. Bei grösseren Quantitäten von Milch bietet die richtige Probenahme stets einige Schwierigkeiten und erheischt deswegen noch erhöhte Sorgfalt. Verschiedene behufs Entnahme einer Durch-

schnittsprobe von Milch in grösseren Gefässen bisher construirte Instrumente, Probestecher, mit welchen auf einmal Milch aus allen Schichten des Gefässes herausgehoben werden sollte, haben sich praktisch nicht bewährt.

Handelt es sich speciell um die Untersuchung der Milch einzelner Individuen, dann ist insbesondere darauf zu sehen, dass das Euter (die Brustdrüse) vollständig entleert wird, weil die zuerst ermolkene Milch am wässerigsten, die zuletzt ermolkene aber am fettreichsten ist. Auch ist darauf zu achten, dass die Milchentnahme zur gewohnten Melkzeit erfolgt und zu berücksichtigen, dass je nach verschiedenen Tageszeiten (Morgen- und Abendmilch) Schwankungen in der Zusammensetzung vorkommen Auf alle diese Umstände ist übrigens auch bei der Anstellung einer sogenannten „Stallprobe“ (s. Milchverfälschung), einerlei, ob dabei ein oder mehrere Individuen in Betracht kommen, Bedacht zu nehmen.

Eine selbstverständliche Forderung ist endlich, dass alle Milchproben in gut gereinigten Glasflaschen unter sauberem Verschlusse aufbewahrt werden.

Die **Milchprüfung** bezweckt einerseits die Ermittelung der Zusammensetzung oder der Verfälschungen der Milch, andererseits die Erkennung und den Nachweis von Milchfehlern und Milchkrankheiten.

Behufs Ermittelung der Zusammensetzung, beziehungsweise der Verfälschungen der Milch, erstreckt sich die Prüfung theils auf sämmtliche, theils blos auf einzelne Bestandtheile und Eigenschaften der Milch und werden hierzu sowohl auf chemischen wie auf physikalischen Principien beruhende Methoden angewendet.

Den genauesten Aufschluss über die Zusammensetzung der Milch liefert die vollständige chemische Analyse, welche die Bestimmung des specifischen Gewichtes, der Reaction, der Trockensubstanz, des Fettes, Albumins, Caseïns (und Lactoproteïns), Milchzuckers und der Asche umfasst. Zur Ausführung derselben ist im Wesentlichen folgendermaassen zu verfahren:

1. Specifisches Gewicht. Dasselbe ist auf 15° zu beziehen und auf bekannte Weise mit dem Picnometer zu bestimmen.

Viel häufiger noch wird dasselbe mit einer Senkwaage, Lactodensimeter, erhoben. (Näheres hierüber s. weiter unten.)

In jedem Falle soll das specifische Gewicht nicht sofort nach dem Melken und Abkühlen, sondern nach längerem Stehen oder Umrühren bestimmt werden, sonst findet man dasselbe etwas zu niedrig, weil die frisch gemolkene Milch mehr Gase enthält und ausserdem hinterher auch Contractionen stattzufinden scheinen.

2. Reaction. Auf diese ist mit sehr empfindlichem violettem Lackmuspapier zu prüfen. Für geringe Säuerungsgrade ist übrigens der Geruchs- und Geschmackssinn häufig empfindlicher als Reagenspapiere.

Zur quantitativen Bestimmung des Säuregrades werden 50 g Milch mit 2 ccm einer alkoholischen Phenolphtaleïnlösung und mit 25 ccm einer Viertelnormal-Natronlauge versetzt, geschüttelt und hierauf mit Viertelnormalsalzsäure bis zum Verschwinden der Rothfärbung zurücktitrirt. Milch, die beim Kochen gerinnt, sättigt 5.5—6.5 ccm; Milch unmittelbar vor dem freiwilligen Gerinnen 15—16 ccm Viertelnormalnatronlauge ab.

3. Trockensubstanz. 5—10 g Milch werden, mit der gleichen Menge ausgeglühtem Quarzsand vermengt, auf dem Wasserbade eingedampft und dann bei 105° zur Gewichtsconstanz getrocknet.

4. Fett. 10—20 g Milch werden mit gebranntem Gyps (der frei von Bitumen oder anderen in Aether löslichen Substanzen sein muss) zu einem Brei angerührt und auf dem Wasserbade zur Trockne gebracht. Der fein zerriebene Trockenrückstand wird dann am besten im SOXHLET-SZOMBATHY'schen Heberapparate (s. Bd. IV, pag. 216) mit Aether 3 Stunden lang extrahirt. Das nach dem Verdampfen des Aethers verbleibende Fett ist vor dem Wägen bei 110° zu trocknen. Anstatt des Gypses wurden als Aufsaugungsmaterial auch Watte, Papier, Asbestpapier u. dergl. vorgeschlagen. Selbstverständlich sind alle diese Materialien vor ihrer Verwendung

erst darauf zu prüfen, ob sie frei von in Aether löslichen Substanzen sind, was häufig nicht der Fall ist.

Ebenso genaue Resultate wie die Gewichtsanalyse ergibt auch SOXHLET'S aräometrische Methode, s. w. u. pag. 20.

5. Stickstoffhaltige Substanzen. Albumin, Caseïn (und Lactoproteïn). Hierbei ist zu unterscheiden, ob es sich um die getrennte oder gemeinsame Bestimmung dieser Körper handelt. Zur getrennten Bestimmung eignet sich am besten folgende Methode: 10—20 g Milch werden mit Wasser auf 250—300ccm verdünnt und dann unter Umrühren tropfenweise so lange verdünnte Essigsäure hinzu gefügt, als sich ein flockiger Niederschlag bildet; dieser wird durch ½stündiges Einleiten von CO_2 zur vollständigen Abscheidung gebracht, durch ein gewogenes Filter filtrirt, zuerst mit Wasser, dann mit Alkohol und behufs Entfettung mit Aether gewaschen, bei 110° getrocknet und gewogen.

Derselbe ergibt (eventuell nach Abzug eines allfälligen Aschengehaltes) die Menge des vorhandenen Caseïns.

Das Filtrat vom Caseïnniederschlage wird zum Kochen erhitzt, wobei sich das Albumin abscheidet, welches ebenfalls auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen und nach dem Trocknen bei 110° gewogen wird. Im Filtrate vom Albumin finden sich noch sehr geringe Mengen anderer stickstoffhaltiger Körper, hauptsächlich peptonartiger Natur (Lactoproteïn), sowie Spuren von Harnstoff und anderen Amiden. Durch Zusatz von Gerbsäure lassen sich die peptonartigen Körper ausfällen. Im Gerbsäureniederschlag wird dann nach KJELDAHL'S Methode der Stickstoff bestimmt und durch Multiplication mit 6.25 auf Pepton umgerechnet.

Das Filtrat vom Gerbsäureniederschlag endlich wird eingedampft und darin einfach blos der (meist minimale) Stickstoffgehalt ermittelt. Gewöhnlich begnügt man sich jedoch mit der Bestimmung von Caseïn und Albumin, ausser welchen nur ausnahmsweise noch die durch Gerbsäure fällbaren Körper in Betracht kommen. Die eben beschriebene Methode ergibt nur bei sorgfältiger Ausführung und bei Kuh- und Ziegenmilch gute Resultate. Für menschliche Milch eignet sich am besten folgendes Verfahren: 20—25 g Milch werden mit dem 3—4fachen Volum kalten absoluten Alkohols versetzt und der entstandene Niederschlag auf einem gewogenen Filter gesammelt. Hierauf wird dieser zuerst mit kaltem 60procentigem Alkohol, dann mit Aether vollständig ausgewaschen und gewogen. Sein Gewicht ergibt nach Abzug der darin enthaltenen Asche die Menge von Caseïn und Albumin zusammen.

Eine zweite Portion von 20—25 g Milch wird in der Kälte mit krystallisirtem Magnesiumsulfat gesättigt, mit noch 100 ccm concentrirter Magnesiumsulfatlösung versetzt und filtrirt. Der Niederschlag wird mit der gleichen Magnesiumsulfatlösung ausgewaschen. Das Filtrat wird dann zum Kochen erhitzt und der hierbei entstehende Niederschlag auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit Wasser, dann mit Alkohol gewaschen und getrocknet; das Gewicht desselben ergibt nach Abzug der Asche die Menge des Albumins.

Alle Methoden zur getrennten Bestimmung der verschiedenen stickstoffhaltigen Körper der Milch lassen Manches zu wünschen übrig; deshalb, und weil in der Regel zur Beurtheilung der Milch die Kenntniss der Gesammtmenge dieser Körper ausreicht, begnügt man sich in den weitaus meisten Fällen mit der Bestimmung der Summe der Proteïnsubstanzen.

Insbesondere früher wurde der Gehalt der Milch an Proteïnsubstanzen (Eiweiss, Caseïn, Lactoproteïn) vielfach einfach aus dem Stickstoffgehalte der Milch durch Multiplication mit dem Factor 6.25 berechnet. Diesem Factor liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass die sämmtlichen Eiweisskörper der Milch einen Stickstoffgehalt von 16 Procent besitzen; dies trifft jedoch nicht zu, da das Caseïn und Albumin 15.5—15.7 Procent Stickstoff enthalten. Man thut deshalb besser, den gefundenen Stickstoffgehalt anstatt mit 6.25 mit 6.5 zu multipliciren, aber

auch dann darf man nur auf annähernde Resultate rechnen. Die Bestimmung des Stickstoffes erfolgt in der mit oder ohne Sand eingedampften Milch am besten nach KJELDAHL'S Methode.

Der Berechnung der Eiweisskörper aus dem Stickstoffgehalte ist die directe Bestimmung derselben weitaus vorzuziehen.

Das empfehlenswertheste Verfahren zur gemeinsamen Bestimmung sämmtlicher eiweissartigen Substanzen in der menschlichen oder thierischen Milch ist das folgende von RITTHAUSEN angegebene:

20 g Milch werden auf das 20fache Volum mit Wasser verdünnt und dann mit 10 ccm einer Kupfervitriollösung, welche 63.5 g krystallisirtes Kupfersulfat im Liter enthält, versetzt. Hierauf fügt man soviel einer Kalilauge, die so gestellt ist, dass 1 Volum derselben genau das Kupfer aus 1 Volum Kupferlösung fällt (14.2 g KOH im Liter), hinzu, dass nahezu alles Kupfer ausgefällt wird und die Lösung neutral oder eher noch ganz schwach sauer reagirt. Keinesfalls aber darf die Lösung alkalisch reagiren. Der entstehende Niederschlag setzt sich rasch ab und wird auf ein gewogenes Filter gebracht. (Das Filtrat kann zur Bestimmung des Milchzuckers verwendet werden.) Der Kupferniederschlag enthält ausser den Eiweisskörpern das Fett der Milch, welches demselben durch Auswaschen mit Alkohol, dann Aether, leicht entzogen wird. (Die alkoholisch-ätherische Fettlösung kann zur Bestimmung des Fettes dienen.) Der entfettete Kupferniederschlag wird anfangs über Schwefelsäure, hierauf bei 125° getrocknet, gewogen und schliesslich verbrannt. Aus dem Gewichtsverluste beim Verbrennen ergibt sich die Menge der Eiweisskörper.

Fig. 2.



6. Milchzucker. Der Milchzucker lässt eine polarimetrische und eine gewichtsanalytische Bestimmung zu.

Die polarimetrische Bestimmung, welche aber an allen den Uebelständen leidet, die optische Methoden mit sich bringen, erfordert irgend einen Zehntelgrade anzeigenden Polarisationsapparat. Man misst zu diesem Zweck 50 ccm Milch unter den nöthigen Cautelen ab, versetzt dieselben mit 25 ccm Bleizuckerlösung und erhitzt zum Kochen.

Nach dem Erkalten verdünnt man das Ganze auf 100 ccm, filtrirt und bestimmt im 200 oder 400 mm Rohre die Drehung, berechnet daraus den Gehalt der 100 ccm Milch an Milchzucker und findet dann durch Division der so gefundenen Zahl mit dem specifischen Gewichte der Milch die Gewichtsprocente.

Der polarimetrischen Bestimmung ist die viel sicherere gewichtsanalytische mit FEHLING'scher Lösung unbedingt vorzuziehen. Hierzu verfährt man nach SOXHLET behufs Abscheidung der Eiweisssubstanzen genau so wie oben nach RITTHAUSEN angegeben. Das Filtrat vom Kupferniederschlage (eventuell die Lösung sammt dem Niederschlage) füllt man auf 500 ccm auf. Von dieser klaren Milchzuckerlösung mischt man 100 ccm mit 50 ccm FEHLING'scher Lösung im Becherglase und kocht über doppeltem Drahtnetze 6 Minuten lang.

Hierauf filtrirt man durch ein Asbestfilter (SOXHLET'sches Filtrirröhrchen, Fig. 2) und reducirt das Kupferoxydul im Wasserstoffstrome.

Zur Berechnung des Milchzuckers aus dem gewogenen Kupfer dient folgende Tabelle:

Gewogenes Kupfer mg	Entsprechend Milchzucker mg	Gewogenes Kupfer mg	Entsprechend Milchzucker mg
392.7	300	237.5	175
363.6	275	204.0	150
333.0	250	171.1	125
300.8	225	138.3	100
269.6	200		

Sehr häufig wird übrigens gerade der Milchzucker nicht direct bestimmt, sondern aus der Differenz der übrigen analytischen Resultate zu 100 berechnet.

7. Asche. Die Asche wird durch Eindampfen einer gewogenen Menge Milch unter Essigsäurezusatz in einer Platinschale und Verbrennen bei möglichst niederer Temperatur erhalten. Im Uebrigen hat die Analyse vollkommen nach den für Aschenanalysen gegebenen Vorschriften zu erfolgen.

Besondere Milchprüfungsmethoden. (Schnellmethoden.) In sehr vielen Fällen ist nicht nur die Ausführung der umständlichen und zeitraubenden chemischen Analyse nicht möglich, sondern es genügt auch schon zur Orientirung die Ermittelung des einen oder anderen Bestandtheiles oder einer bestimmten Eigenschaft der Milch. Hierzu bedient man sich in der Regel einfacher und leicht zu handhabender Methoden, die ein rasches Arbeiten gestatten. Diese zielen hauptsächlich auf die Bestimmung des specifischen Gewichtes, der Trockensubstanz, der Rahmmenge oder des Fettgehaltes ab.

1. Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes wendet man allgemein Aräometer, sogenannte Lactodensimeter an. Zu empfehlen sind nur solche, deren Scala das wirkliche specifische Gewicht angibt; alle diejenigen dagegen, deren Scala auf einer willkürlichen Eintheilung beruht, sind unbedingt zu verwerfen. Letztere sind, wie beispielsweise das in Wien noch immer zur Marktcontrole verwendete Galactometer, gewöhnlich in der Weise hergestellt, dass man das Instrument erst in Wasser, dann in reine Milch eintaucht und die Marke für den Wasserstand mit 0, die für reine Milch mit 100 oder sonst einer Zahl bezeichnet und den Abstand dieser zwei Punkte in gleiche Theile theilt. Da es aber keine Normalmilch von immer und überall gleicher Zusammensetzung und gleichem specifischem Gewicht gibt, so muss auch die Scala eines jeden derartigen Instrumentes verschieden und unvergleichbar mit anderen sein, abgesehen davon, dass sie sich wegen der nothwendiger Weise stets differirenden Lage des Punktes für reine Milch niemals controliren lässt. Einzig brauchbar und richtig sind nur jene Lactodensimeter, deren Scaleneintheilung das wirkliche specifische Gewicht der Milch angibt, weil eine solche Eintheilung auf streng wissenschaftlicher Grundlage beruht und deshalb auch die damit an verschiedenen Orten und bei verschiedenen Milchproben gefundenen Werthe ohne weiteres mit einander vergleichbar sind. Von den nach diesen Grundsätzen construirten Instrumenten hat das Lactodensimeter von Quevenne-Müller (Fig. 3) die grösste Verbreitung gefunden. Dasselbe hat die gewöhnliche Form der Aräometer und trägt auf seiner Scala Theilstriche, die mit 14—42 bezeichnet sind, und welche unter Weglassung der Zahl 1000 den specifischen Gewichten 1.014—1.042 entsprechen. Neben der Scala ist auf der einen Seite ein Streifen des dieselbe tragenden Papieres gelb gefärbt und mit der Bezeichnung „ganze Milch" oder „non écremé", auf der anderen Seite ein Streifen blau gefärbt mit der Bezeichnung „abgerahmt", „écremé" versehen. Auf diesen gefärbten Streifen sind gewöhnlich 3—4 Zahlen, in deren Grenzen Schwankungen vorkommen, durch Klammern eingefasst, neben denen sich das Wort „Pur", „Rein" oder Bruchzahlen befinden, welche angeben sollen, mit wie viel Wasser annähernd die Milch vermischt ist. Auf den neueren Instrumenten bleiben die gefärbten Streifen sammt Klammern und Bezeichnungen in der Regel weg, weil dieselben nicht den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen und nur Verwirrung stiften. Wesentlich verbessert wurde das Lactodensimeter dadurch, dass nach Soxhlet's Angabe an der Spindel nicht die Zahlen von 14—42, sondern nur von 23—38 angebracht werden, weil die über und unter diesen Grenzen liegenden

Fig. 3.

Zahlen nicht oder nur äusserst selten in Betracht kommen; wegen der geringeren Anzahl der Grade wird dafür die Distanz zwischen je zweien eine bedeutend grössere, etwa 10 mm, so dass auch noch die 4. Decimale abgelesen werden kann. Die Angaben aller Lactodensimeter sind stets auf die Normaltemperatur von 15° zu beziehen, zu welchem Behufe von MÜLLER Correctionstabellen, von 0 bis 30° reichend, für ganze und abgerahmte Milch, entworfen wurden. Auch bei Anwendung dieser Tabellen soll jedoch die Milch beim Abspindeln zwischen 10 bis 20° warm sein, da sonst die Correcturen ungenau ausfallen. In Ermangelung einer Correctionstabelle, die übrigens jedem guten Lactodensimeter beigegeben wird, kann man sich innerhalb der oben angegebenen Temperaturgrenzen von 10 bis 20° damit behelfen, dass man für jeden Grad Temperatur mehr oder weniger als 15° Zweizehntelgrade am Lactodensimeter abzieht, beziehungsweise hinzuzählt.

Zeigt z. B. eine Milch bei 17° Temperatur am Lactodensimeter 33.4° (= 1.0334 spec. Gew.), so sind hiervon 0.4° als Temperaturcorrectur abzuziehen und die Anzeige somit auf 33° (= 1.0330) richtig zu stellen. Die Lactodensimeter sollen ausnahmslos nur aus Glas verfertigt sein; solche, die ganz oder zum Theile aus anderem Materiale bestehen oder deren Schwimmkörper einen Metallmantel besitzt, sind zwar weniger zerbrechlich, aber vollständig unverlässlich. Bei diesen ereignet es sich oft, dass die Dichtungen oder Löthstellen nicht genügend schliessen, wodurch der Milch der Eintritt in das Innere des Aräometers ermöglicht wird. Nicht zu unterlassen ist überhaupt die Prüfung der Lactodensimeter auf ihre Richtigkeit, da im Handel vielfach sehr bedeutend unrichtige vorkommen.

Im Uebrigen gelten für den Gebrauch der Lactodensimeter die auf Aräometer überhaupt bezüglichen Vorschriften.

2. Der Trockensubstanzgehalt der Milch steht in engem und bestimmtem Verhältnisse zum specifischen Gewichte und Fettgehalte derselben, so dass man, wenn diese beiden letzteren bekannt sind, durch Rechnung ziemlich genau den Trockensubstanzgehalt ermitteln kann. Nach FLEISCHMANN und MORGEN ist $t = a(1.173) + 2.71\left(100 - \frac{100}{s}\right)$, wobei t den Trockensubstanz-, a den Fettgehalt in Procenten, s das specifische Gewicht bei 15° bedeutet. Die nach dieser Formel berechneten Zahlen stimmen mit den direct gefundenen ziemlich nahe überein und können deshalb in vielen Fällen Anwendung finden.

Fig. 4.



3. Die Ermittelung der Rahmmenge, welche eine Milch unter bestimmten Verhältnissen aufwirft, sowie die Constatirung des Verhaltens der Milch beim Aufrahmen ist mitunter von Bedeutung. Man bedient sich hierzu allgemein des CHEVALLIER'schen Cremometers (Fig. 4). Dasselbe besteht aus einem Glascylinder von 20 cm Höhe und 4 cm Weite. Aussen ist dieser mit einer Scala versehen, welche in einer Höhe von 15 cm mit dem Nullpunkte beginnt und bis zur Zahl 50 die abgeschiedene Rahmschicht direct in Procenten abzulesen gestattet. Bis zum Nullpunkte fasst das Cremometer $166^2/_3$ ccm, welcher Rauminhalt durch die erwähnte Scala in 100 gleiche Theile getheilt wird. Zur Ausführung der Prüfung wird das Cremometer bis zum Nullpunkte mit Milch gefüllt und dann bei einer Temperatur von möglichst nahe an 15° an einem ruhigen Orte stehen

gelassen. Nach 24 Stunden liest man die Höhe der an der Oberfläche abgeschiedenen Rahmschicht an der Scala ab. Die Anzahl der Theilstriche ergibt die Procente Rahm. Es kann übrigens nicht eindringlich genug darauf hingewiesen werden, dass die Stärke dieser Rahmschicht keineswegs als Maassstab für den Fettgehalt einer Milch genommen werden darf. Im Allgemeinen wirft zwar eine fettreichere Milch mehr Rahm auf, doch können die Rahmmengen verschiedener Milchproben innerhalb der weitesten Grenzen (4—40 Procent) schwanken, ohne dass ein wesentlicher Unterschied im Fettgehalte besteht. Die Menge des abgeschiedenen Rahmes ist eben nicht blos vom Fettgehalte, sondern in noch hervorragenderem Maasse von anderen Factoren, deren Regulirung schwierig oder unmöglich ist, wie Temperatur, Quellungszustand des Käsestoffes, Grösse der Fettkügelchen, Art des Aufrahmgefässes u. s. w. abhängig.

Wenn nun auch das Cremometer zur Fettbestimmung in der Milch absolut ungeeignet ist, so leistet dasselbe in Verbindung mit dem Lactodensimeter zur Beurtheilung der Qualität der Milch doch recht gute Dienste (s. MÜLLER'sche Milchprobe, pag. 35).

4. Die Prüfung auf den Fettgehalt der Milch ist die wichtigste und zugleich die am häufigsten ausgeführte. Das Fett ist einerseits nicht nur der werthvollste, sondern auch der für die Beurtheilung der Qualität bedeutungsvollste Bestandtheil der Milch, andererseits auch derjenige, welcher derselben am leichtesten entzogen werden kann und thatsächlich auch am häufigsten entzogen wird.

Auf die Bestimmung des Fettgehaltes wurde deshalb auch von jeher der grösste Werth gelegt und dementsprechend die grösste Zahl von mehr oder minder hierfür geeigneten Methoden in Vorschlag gebracht. Sämmtliche Methoden zur Fettbestimmung in der Milch lassen sich in zwei grosse Gruppen theilen, nämlich in solche, welche nur annähernde und in solche, welche exacte Resultate liefern. Zu ersteren gehören insbesondere die optischen Milchprüfungsmethoden, welche auf der Voraussetzung beruhen, dass eine Milch umso undurchsichtiger ist, je mehr Fettkügelchen, dagegen um so durchsichtiger, je weniger sie enthält, sei es entweder von vornherein oder in Folge von Abrahmen oder stärkerer Vertheilung durch Verdünnen mit Wasser. Die grössere oder geringere Undurchsichtigkeit der Milch wird aber nicht blos durch die Menge, sondern auch durch die relative Grösse der Milchkügelchen bedingt, indem kleinere das Licht mehr zerstreuen und darum die Milch undurchsichtiger erscheinen lassen. Ferner ist auch der Quellungszustand des Käsestoffes, die Beschaffenheit des Milchserums auf die Undurchsichtigkeit der Milch von wesentlichem Einflusse. Die optischen Milchprüfungsmethoden sind, weil auf einer unrichtigen Voraussetzung beruhend, zur genügend sicheren Fettbestimmung ganz unbrauchbar und eignen sich nur zur Vorprüfung und um gröbere Verfälschungen der Milch zu entdecken; zu einem endgiltigen Urtheile über die Qualität einer Milch berechtigen deren Resultate jedoch durchaus nicht. Wenn optische Prüfungsmethoden dennoch gar nicht so selten zur Milchcontrole benützt werden, so geschieht dies deshalb, weil die Prüfung ungemein rasch in wenigen Minuten und von jedem Laien nach nur geringer Uebung ausführbar ist. Niemals soll und darf dabei aber ausser Acht gelassen werden, dass die Resultate nur annähernde sind, und die Prüfung nicht mehr als eine orientirende, vorläufige, der erst eine entscheidende zu folgen hat, sein kann. Das relativ brauchbarste Instrument zur optischen Milchprüfung ist das FESER'sche Lactoskop (Fig. 5). Dasselbe besteht aus einer farblosen Glasröhre, welche in ihrem unteren verengten Theile einen Milchglaskegel enthält, auf welchem sechs schwarze Horizontalstriche angebracht sind. Auf der weiten Glasröhre selbst befindet sich eine Scala, welche auf einer Seite die Bezeichnung 10, 20, 30 u. s. w. bis 100 ccm Wasser, auf der anderen Seite $^1/_2$, 1, $1^1/_2$ u. s. w. bis 5 Procent Fett trägt. Zur Ausführung der Milchuntersuchung bringt man mittelst einer Pipette 4 ccm Milch in den Apparat und setzt nun absatzweise so lange Wasser hinzu, bis nach tüchtigem Durchmischen die schwarzen Linien auf dem Milchglaskegel im Innern des

Instrumentes im auffallenden Lichte, durch die verdünnte Milch hindurch gerade schwach sichtbar werden, aber doch schon alle abgezählt werden können. Der Stand der Flüssigkeit in der weiten Glasröhre ergibt an der Scala derselben direct sowohl die Menge der verbrauchten Cubikcentimeter Wasser als auch den dieser entsprechenden Procentgehalt der Milch an Fett. Die Resultate stimmen mit jenen der Gewichtsanalyse meist auf etwa $\pm$ 0.5%, manchmal kommen aber auch weit grössere Differenzen vor. Mit Rücksicht auf die mangelnde Genauigkeit verzichtet man mitunter überhaupt auf die Angabe positiver Zahlen für den Fettgehalt; in solchen Fällen verwendet man dann Lactoskope, welche anstatt einer Scala auf dem weiten Rohre blos einen einzigen Strich tragen. Jede Milch, der so viel Wasser zugesetzt werden muss, dass der Flüssigkeitsstand diesen Strich erreicht oder übersteigt, wird als normal, und jede, wo schon bei einem geringeren Wasserzusatz die Theilung am Milchglaskegel sichtbar wird, als verdächtig bezeichnet. Den Uebergang zu den Methoden, welche exacte Resultate liefern, bildet die Fettbestimmung mittelst des MARCHAND'schen Lactobutyrometers (Fig. 6). Dieselbe beruht darauf, dass sich das Fett der Milch in Aether löst und sich bis auf einen Bruchtheil, gemengt mit etwas Aether, wieder abscheidet, wenn die entstandene Emulsion mit Alkohol geschüttelt wird. Aus der Menge dieser abgeschiedenen Aetherfettschicht ergibt sich der Fettgehalt der untersuchten Milch. Der bei dieser Prüfung nothwendige Apparat, das Lactobutyrometer, besteht aus einer 30 cm langen, etwa 12 mm gleichmässig weiten Glasröhre, welche an einem Ende geschlossen, und von unten ab durch drei Marken in je 10 ccm getheilt ist. Die unterste Marke ist mit *M* (Milch) oder *L* (Lait), die zweite mit *Æ* oder *E* (Aether, Éther) und die dritte mit *S* oder *A* (Spiritus, Alkohol) bezeichnet. Die oberste Abtheilung ist ferner noch in Zehntel und die obersten vier Zehntel sind noch weiter in Hundertel getheilt. Zur Ausführung der Untersuchung verfährt man nach SCHMIDT und TOLLENS am besten folgendermaassen: In die Röhre bringt man zunächst genau 10 ccm Milch, dann 10 ccm Aether des Handels, verschliesst die Röhre mit einem Korke und schüttelt einige Minuten kräftig durch. (Das Abmessen der verschiedenen Flüssigkeiten geschieht zweckmässiger und richtiger mit drei genauen Pipetten, als durch einfaches Auffüllen bis zu den betreffenden Marken.) Nach vorsichtigem Lüften des Korkes fügt man 10 ccm 91—92%igen Alkohol hinzu, verschliesst die Röhre und schüttelt wiederum mehrere Male tüchtig durch. Darauf setzt man das Rohr 10 Minuten lang in Wasser von 40°, dann in solches von 20° und liest nach dem Abkühlen auf diese Temperatur das Volumen der ausgeschiedenen Aetherfettschicht in Zehntelcubikcentimetern ab, indem der untere Meniscus der Oberfläche der Aetherfettschicht als Grenze, beziehungsweise Marke angenommen wird. Aus den abgelesenen Zehntelcubik-

Fig. 5.



Fig. 6.



centimetern der Aetherfettlösung berechnet sich der Fettgehalt der Milch nach folgender Formel:

$$F = a x + y,$$

wobei F die Gramme Fette in 100 ccm Milch, a die abgelesenen Zehntelcubikcentimeter Aetherfettlösung und x und y zwei Constanten bedeuten, die folgenden Werth haben

		x	y
von 0—16.5	Zehntelcubikcentimeter Aetherfettlösung . .	0.204	+ 1.135
„ 16.5—18.1	„ „ „ . .	0.328	— 0.948
„ 18.1—21	„ „ „ . .	0.354	— 1.42
„ 21 —52.5	„ „ „ . .	0.498	— 4.438

Wurden z. B. 15 Zehntelcubikcentimeter (= 1.5 ccm) Aetherfettlösung erhalten, so enthält die Milch F = 15 × 0.204 + (1.135) = 4.195 g Fett in 100 ccm. Um daraus die Gewichtsprocente, d. h. g Fett in 100 g Milch zu berechnen, hätte man nun noch durch das specifische Gewicht der Milch zu dividiren. Mit Hilfe der obigen Formel kann man sich übrigens ein für alle Mal eine Tabelle entwerfen, aus der dann ohne weitere Rechnung, direct aus den abgelesenen Zehntelcubikcentimetern Aetherfettlösung, der Fettgehalt von 100 ccm Milch entnommen werden kann. Die mit dem Lactobutyrometer erhaltenen Resultate stimmen in der Mehrzahl der Fälle auf 0.2—0.3% mit jenen der Gewichtsanalyse überein, häufig ist sogar die Uebereinstimmung eine noch günstigere.

Salleron hat, weil nach dem Vermischen mit Alkohol in Folge eintretender Contraction der Flüssigkeit das Niveau unter den Nullpunkt sinkt, das Lactobutyrometer dahin modificirt, dass er die Scala nicht auf der Röhre selbst, sondern auf einem verschiebbaren Läufer anbringt, wodurch die Ablesung bequemer wird. Das Lactobutyrometer ist überall dort am Platze, wo es sich nicht um absolut genaue Zahlen für den Fettgehalt handelt. Ein Vorzug desselben ist, dass es ein rasches Arbeiten ermöglicht und auch in der Hand eines Mindergeübten brauchbare Resultate gibt. Ein Nachtheil liegt darin, dass die Abscheidung der Aetherfettschicht manchmal nur schwierig und unvollständig vor sich geht.

Unter den Methoden, welche exacte Resultate geben, nimmt unstreitig Soxhlet's aräometrische Methode den ersten Rang ein. Dieselbe ist mit Recht gegenwärtig fast ausschliesslich überall im Gebrauche, wo es sich um genaue Fettbestimmung in der Milch handelt, und hat sogar vielfach die gewichtsanalytische Methode verdrängt. Soxhlet's Methode gründet sich auf ein bis dahin noch nicht verwerthetes Princip, das er folgendermaassen beschreibt: Schüttelt man gemessene Mengen von Milch, Kalilauge und Aether zusammen, so löst sich, wie schon bekannt, das Fett vollständig im Aether und sammelt sich nach kurzem Stehen als klare Aetherfettlösung an der Oberfläche. Ein kleiner Theil des Aethers bleibt hierbei in der untenstehenden Flüssigkeit gelöst, ohne jedoch Fett in Auflösung zu halten. Die gelöst bleibende Aethermenge ist unter Einhaltung einer Maassregel constant. Die übrige Menge bildet mit dem Milchfett eine Lösung, die um so concentrirter ist, je mehr Fett in der Milch anwesend war. Die Concentration dieser Aetherfettlösung, beziehungsweise deren Fettgehalt lässt sich durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes derselben ermitteln, und zwar in höchst genauer Weise, weil das specifische Gewicht des Butterfettes nur ganz geringen Schwankungen unterworfen ist. Die Erfordernisse für diese Prüfungsmethode sind: 1. Der Apparat für die Ausführung der Dichtebestimmung (Fig. 7); derselbe besteht im Wesentlichen aus der Schüttelflasche *D*, dem Kühlgefässe *A*, das die Hülse *B* für die Aufnahme der Aetherfettlösung umschliesst, das Aräometer *C* zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Aetherfettlösung und 3 Pipetten zum Abmessen von 200 ccm Milch, 10 ccm Kalilauge und 60 ccm wasserhaltigem Aether, 2. Kalilauge vom specifischen Gewichte 1.26—1.27, 3. wassergesättigter Aether, 4. gewöhnlicher Aether, 5. ein grösseres Gefäss zum Kühlen der Schüttelflaschen. Bezüglich der bei der Ausführung dieser Fettbestimmung zu beobachtenden Einzel-

heiten muss hier auf die jedem Apparate beigegebene Broschüre oder auf die unten verzeichnete Specialliteratur verwiesen werden. Im Wesentlichen besteht dieselbe darin, dass 200 ccm Milch mit 10 ccm Kalilauge und 60 ccm wasserhaltigem Aether geschüttelt werden. Die nach einigem Stehen sich absondernde Aetherfettschicht wird mit Hilfe des Kautschukblasebalges (s. Fig. 7, *C*) in die Aräometerhülse gedrückt und am Aräometer das specifische Gewicht abgelesen. Aus dem auf 17.5° bezogenen specifischen Gewichte der Aetherfettlösung ergibt sich mit Hilfe einer von SOXHLET empirisch entworfenen Tabelle direct der Fettgehalt der Milch in Gewichtsprocenten. Den Apparaten sind zwei Tabellen beigegeben, wovon die eine von 0—2% Fett reichend für Magermilch, die andere von 2 bis 5% Fett für Vollmilch bestimmt ist. Ist Magermilch nach der aräometrischen Methode zu untersuchen, so muss dem Gemenge von Milch, Aether und Kalilauge behufs leichterer Abscheidung der Aetherfettlösung eine geringe Menge Seife, am besten stearinsaures Kali, zugesetzt werden.

Fig. 7.



Eine Milchfettbestimmung nach der aräometrischen Methode beansprucht etwa 1½ bis 2 Stunden, weil aber hiervon der grösste Theil auf das Zuwarten bis zur Abscheidung der Aetherfettschicht entfällt, so können im gleichen Zeitraume ebenso leicht 10 Bestimmungen gleichzeitig ausgeführt werden. Die Ausführung erfordert zwar wegen der leichteren Zerbrechlichkeit des Apparates etwas grössere Achtsamkeit, ist aber durchaus nicht schwieriger oder complicirter als bei der lactobutyrometrischen Methode und bei nur einiger Uebung und Aufmerksamkeit auch von Nichtchemikern sicher und leicht zu handhaben. Die Resultate der Methode sind ebenso genau als die auf gewichtsanalytischem Wege erhaltenen. Aus allen diesen Gründen ist die aräometrische Methode von SOXHLET überall dort, wo es sich um rasche und absolut genaue Fettbestimmungen in der Milch handelt, allen übrigen Methoden weitaus vorzuziehen.

Eine andere, ebenfalls exacte Resultate gebende Fettbestimmungsmethode ist jene mit dem Lactocrit (Fig. 8). Dieselbe beruht auf der Abscheidung des Milchfettes aus der mit einem Gemische von Essigsäure und Schwefelsäure gekochten Milch bei 50° durch Centrifugalkraft. Der Lactocrit besteht im Wesent-

lichen aus einer Metallscheibe mit 12 concentrisch liegenden Bohrlöchern, in welche die mit der vorbereiteten Milch gefüllten Proberöhren gesteckt werden. Die Scheibe selbst wird mittelst einer Axe an das Stativ von LAVAL'S Separator (Milchentrahmungscentrifuge) befestigt und nun in Umdrehungen versetzt. Bei einer Geschwindigkeit von 6000 Umdrehungen in der Minute scheidet sich das Fett in 6—7 Minuten aus und kann dann dessen Menge an einer Scala abgelesen werden. Die Resultate sind sehr genau, doch verlangt das Verfahren einige Geschicklichkeit. Die Ausführung dieser Untersuchungsmethode geht zwar sehr rasch vor sich, erfordert aber eine Centrifugalmaschine. Dasselbe eignet sich mehr für milchwirthschaftliche Unternehmungen, Käsereien u s. w.

Fig. 8.



In jüngster Zeit hat auch noch RÖSE eine Methode zur Milchfettbestimmung vorgeschlagen. Darnach werden 20 g Milch, die mit 2 ccm Ammoniakflüssigkeit versetzt wurden, in einer in halbe Cubikcentimeter getheilten Scheidebürette mit 100—130 ccm einer Mischung aus gleichen Theilen Aether und Petroleumäther ausgeschüttelt. Nach viertelstündigem Stehen erfolgt vollkommene Trennung der Schichten. Man liest nun die Menge der ätherischen Flüssigkeit ab, entnimmt davon mit einer Pipette 25 ccm und dampft diese in einem tarirten Kölbchen ein. Hierauf wird das Fett getrocknet und schliesslich gewogen. Aus der in diesen 25 ccm der ätherischen Lösung enthaltenen Fettmenge wird die in der Gesammtmenge gelöste berechnet, welche 20 g Milch entspricht. Daraus ergeben sich dann durch Multiplication mit 5 die Procente.

Ausser den bisher erwähnten Methoden zur Milchfettbestimmung wurden noch eine grosse Zahl anderweitiger vorgeschlagen, die alle mehr oder minder gut ihren Zweck erfüllen, gegenüber den beschriebenen aber nichts voraus haben.

5. Endlich kämen noch Methoden in Betracht, welche gestatten, sämmtliche oder wenigstens mehrere Bestandtheile der Milch rasch in einer und derselben verhältnissmässig kleinen Portion zu bestimmen. Die meisten derselben sind rein chemisch-analytischer Natur und unterscheiden sich nicht viel von den bereits beschriebenen gewichtsanalytischen. Etwas abweichend hiervon ist die Methode von LEHMANN. Nach derselben werden Thonplatten von geeigneter Porosität vor dem Gebrauch kurze Zeit auf 100° C. erhitzt, dann abgekühlt und in schräger Haltung mit einem Strahl kalten Wassers begossen. Die Platten kommen auf ein weites Glasgefäss, dessen Boden eine Schicht concentrirter Schwefelsäure bedeckt; hierauf trägt man mittelst kleiner Spritzgläser die mit Wasser halb verdünnte Milch möglichst in der Mitte auf, und bedeckt die Mitte der Platte mit einem Uhrglase. Es genügen 9—10 g, um ein sicheres Resultat zu erzielen. Nach 1—2 Stunden, wenn das Serum von der Thonplatte gut aufgesogen ist, trennt man den Rückstand auf der Platte mittelst eines Hornspatels ab und bringt ihn in ein gewogenes Uhrgläschen, worin er bei 105° C. getrocknet und dann gewogen wird. In dem fein zerriebenen Rückstand bestimmt man erst durch Aetherextraction das Fett und erfährt aus dem Gewichte des entfetteten Rückstandes

das Gewicht des Caseïns + Asche. Durch Verbrennen resultirt das Gewicht der Asche und demnach auch des Caseïns.

Vollständig verschieden von allen bisher in Vorschlag gebrachten Methoden ist schliesslich auch QUESNEVILLE's Methode, die auf rein physikalischen Principien beruht, und in kürzester Zeit auf einfache Weise eine Verwässerung oder Entrahmung der Milch nachzuweisen ermöglichen soll. Zu diesem Zwecke ist die Dichte der Milch, der Rahmgehalt und die Dichte des entrahmten Serums und der Molken zu bestimmen. Behufs rascher, vollständiger und insbesondere von äusseren Einflüssen unabhängiger Entrahmung werden in einem eigens construirten Cremometer 250 ccm Milch mit 4 ccm eines Gemenges von der Dichte 1, bestehend aus Soda und wässerigem Ammoniak, versetzt und auf 40° C. erwärmt. Nachdem nun nach QUESNEVILLE die Milch, der Rahm, die abgerahmte Milch, die Molken und der Extractgehalt durch bestimmte Constanten charakterisirt sind, deren Beziehungen zu einander eine gesetzmässige Regelmässigkeit zeigen, so kann man mit Hilfe mehrerer Formeln und Tabellen auf Grund der früher genannten analytischen Bestimmungen den Fettgehalt, die Wässerung, die Abrahmung und den Trockensubstanzgehalt der Milch berechnen. Die QUESNEVILLE'sche Methode ist sehr geistreich erdacht und von grossem theoretischen Interesse; da sie aber bisher ohne praktischen Werth geblieben ist, so muss wegen des Näheren auf die am Schlusse dieses Artikels angegebene Literatur verwiesen werden.

6. Prüfung der Milch auf fremde Zusätze. Zusätze werden der Milch fast ausschliesslich nur zum Zwecke der Volumvermehrung oder behufs längerer Conservirung gemacht. Anderweitige Beimengungen, wie z. B. Mehl, Kalbshirn, Gyps, Kreide u. s. w., welche zu Täuschungen über die Qualität führen könnten, kommen meist nur in der Phantasie vor.

Der wichtigste und am häufigsten vorkommende Zusatz ist jener von Wasser oder abgerahmter Milch. Dieser Zusatz lässt sich mit einiger Sicherheit nur indirect, durch Bestimmung der Trockensubstanz oder des Fettes oder beider nachweisen. (Näheres hierüber unter Milchverfälschung.) Zum Nachweis eines Wasserzusatzes wurde auch vorgeschlagen, die Milch mit Säuren, Lab oder Chlorcalcium zu coaguliren und das filtrirte angesäuerte Serum zu destilliren. Das Destillat ist dann mit concentrirter Schwefelsäure und schwefelsaurem Diphenylamin auf Salpetersäure, bezw. salpetrige Säure (Auftreten einer blauen Färbung) zu prüfen. Da die Milch an und für sich keine Nitrate oder Nitrite enthält, so deutet die Anwesenheit von Salpeter- oder salpetriger Säure auf den Zusatz eines Brunnenwassers hin, das diese Säuren enthielt. Selbstverständlich ist das Ausbleiben der Salpetersäurereaction kein Beweis gegen den Zusatz von Wasser, da auch solches, welches keine Nitrate oder Nitrite enthielt, zugesetzt worden sein kann. Andererseits ist die Diphenylaminreaction so ausserordentlich empfindlich, dass selbe auch schon eintreten kann, wenn ein stärker nitrat- oder nitrithaltiges Brunnenwasser zum Ausspülen der Milchgefässe verwendet wurde und kleine Reste dieses Wassers in den Gefässen zurückblieben. Diese Reaction ist deshalb immer nur sehr vorsichtig aufzunehmen und soll höchstens nur ein Verdachtsmoment, aber keinen Beweis bilden.

Zusatz von Salicylsäure. Salicylsäure und deren Salze werden der Milch mitunter behufs besserer Conservirung zugesetzt. Zum Nachweis derselben werden 200 ccm Milch mit Wasser auf das Doppelte verdünnt und mit Essigsäure unter Zusatz von etwas salpetersaurem Quecksilberoxyd (das frei von Oxydulsalz sein muss) coagulirt, dann filtrirt. Das Filtrat schüttelt man wiederholt mit Aether aus, filtrirt die Aetherauszüge und dampft den Aether ab. Der Verdampfungsrückstand enthält die Salicylsäure, bei grösseren Mengen in schönen Krystallen. Zur Bestätigung löst man den Rückstand in wenig Methylalkohol; einen Theil versetzt man mit einer neutralen 1procentigen Eisenchloridlösung, wobei violette Färbung auftreten muss. Einen anderen Theil versetzt man mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure und erwärmt. Nach einigem Stehen und abermaligem

Erwärmen tritt bei Anwesenheit auch nur von Spuren Salicylsäure der charakteristische Geruch nach Wintergreenöl (Methylsalicylat) auf.

Zusatz von Benzoësäure. Benzoësäure, bezw. benzoësaure Magnesia wurde insbesondere zur Herstellung von Milchconserven angewendet. Nachdem gegenwärtig Benzoësäure wohl kaum mehr als Conservirungsmittel verwendet wird, so sei betreffs ihres Nachweises in der Milch hier blos auf das von Meissl in der Zeitschrift für analytische Chemie, 1882, pag. 531, angegebene Verfahren, das gute Resultate gibt, verwiesen.

Zusatz von Borsäure oder Borax. Ein derartiger Zusatz erfolgt theils behufs Conservirung, theils behufs Abstumpfung der Milchsäure. Der Nachweis dieser Zusätze gelingt nach Meissl selbst noch bei Gegenwart von 0.001—0.002 Procent auf folgende Weise: 100 ccm Milch werden mit Kalkmilch alkalisch gemacht, eingedampft und verascht. Die Asche löst man in möglichst wenig concentrirter Salzsäure, filtrirt und dampft das Filtrat zur Trockne ein, bis alle überschüssige Salzsäure verflüchtigt ist. Ein Verlust an Borsäure ist hierbei nicht zu befürchten. Hierauf befeuchtet man mit stark verdünnter Salzsäure, durchtränkt den Krystallbrei mit alkoholischer Curcumatinctur und trocknet auf dem Wasserbade ein. Bei Anwesenheit der geringsten Menge Borsäure erscheint der Rückstand deutlich zinnober- bis kirschroth. (Concentrirte Salzsäure allein gibt mit Curcumatinctur auch eine rothe Färbung, diese verschwindet aber auf Wasserzusatz sofort und geht beim Eintrocknen in Braun über, was bei Gegenwart von Borsäure nicht der Fall ist.) Die mit Curcumatinctur geprüfte Asche kann auch noch zur Flammenreaction auf Borsäure dienen. Ein Schluss auf die Menge der anwesenden Borsäure oder des Borax lässt sich aus der Aschenmenge der Milch ziehen. Normale Milch enthält gewöhnlich 0.7—0.75 Procent Asche, ein erhebliches Mehr ist, falls Borsäure qualitativ nachgewiesen wurde, auf Rechnung dieser zu setzen.

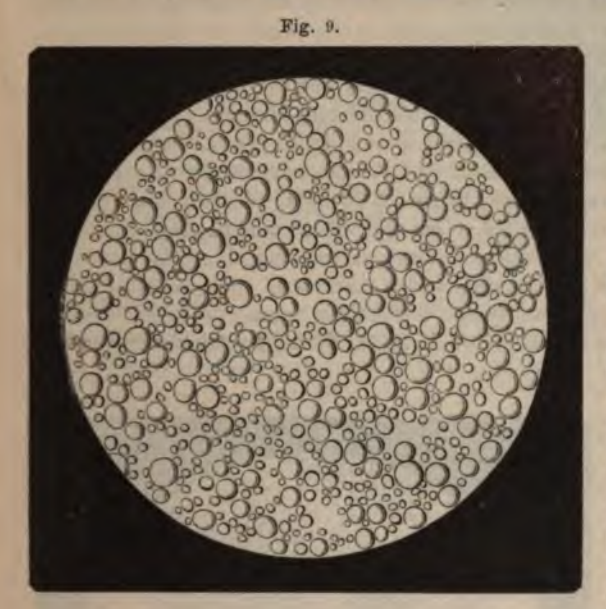
Zusatz von Soda. Dieser geschieht stets nur behufs Abstumpfung der vorhandenen Milchsäure. Eine bessere Conservirung wird dadurch nicht erreicht, sondern im Gegentheile nur eine umso raschere Säuerung begünstigt. Eine mit Soda versetzte Milch reagirt häufig, doch nicht immer, alkalisch. Der filtrirte wässerige Auszug der Asche einer sodahaltigen Milch reagirt stets alkalisch und färbt Lackmuspapier bleibend blau. Der sichere Nachweis von Sodazusatz zur Milch gelingt nach Soxhlet-Scheibe am besten durch quantitative Kohlensäurebestimmung in der Milchasche. Die Asche normaler Milch enthält nämlich nur 1.5—2 Procent Kohlensäure, während die Soda 41.2 Procent Kohlensäure enthält. Aus der Menge der Kohlensäure in der Asche lässt sich demnach der Sodazusatz leicht berechnen. Enthält eine Milch grössere Mengen von Soda, so lässt sich (ähnlich wie bei Borsäure angegeben) aus der Erhöhung der Aschenmenge auch schon ein annähernder Schluss auf die Quantität der zugesetzten Soda ziehen.

Zusätze verschiedener anderer organischer und anorganischer Stoffe. Zusätze organisirter Natur, wie Mehl, Stärke, Kälberhirn u. dergl. lassen sich mit Hilfe des Mikroskopes in der mit Wasser auf das Doppelte bis Dreifache verdünnten Milch leicht entdecken. Zusätze anorganischer Natur, wie Gyps, Kreide u. s. w., sind nach bekannten Methoden in der Asche aufzusuchen. Alle diese Zusätze, sowie auch jene von Gummi, Dextrin, Leim, Seifenwasser, Eiweiss, Zucker u. s. f. kommen wohl nur ausserordentlich selten, vielleicht niemals thatsächlich vor. Wegen der äusserst geringen praktischen Bedeutung muss auf die Angabe von Methoden zur Prüfung hierauf verzichtet und auf die betreffende Literatur verwiesen werden.

Prüfung auf zugesetzte Farbstoffe. Der abgerahmten (blauen) Milch werden manchmal gelbfärbende Stoffe zugesetzt, um ihr die Farbe und das Ansehen von nicht entrahmter Milch zu geben. Am häufigsten dient hierzu der Orleanfarbstoff. Behufs dessen Nachweis coagulirt man die mit dem gleichen Volum Alkohol versetzte Milch durch Zusatz von etwas Essigsäure und Aufkochen.

Hierauf filtrirt man und engt das Filtrat ein. Wird dasselbe auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure blau und scheiden sich auf Zusatz von Wasser schmutziggrüne Flocken aus, so war Orlean vorhanden. Auf andere Farbstoffe, die aber selten verwendet werden, prüft man das eingeengte Serum in der für Butter (Bd. II, pag. 421) angegebenen Weise.

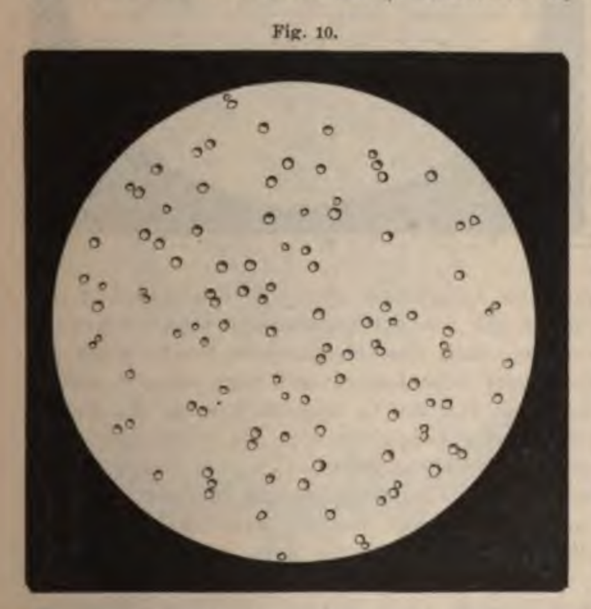
Fig. 9.



7. Unterscheidung von frischer und gekochter Milch. Mitunter handelt es sich darum, nachzuweisen, ob eine Milch vorschriftsmässig pasteurisirt oder abgekocht wurde; hierzu benützt man das Verhalten gegen Guajaktinctur. Frische Milch färbt sich mit Guajaktinctur sofort oder nach wenigen Secunden blau, während Milch, die auf wenigstens 80° C. erwärmt war, ungefärbt bleibt.

8. Prüfung auf Milchfehler und Milchkrankheiten. Dieselbe erfolgt entweder blos durch die Sinne oder mit Hilfe des Mikroskopes oder durch die sogenannte Gähr- und Caseïnprobe. Bei der Prüfung durch die Sinne, auf Farbe, Geruch, Geschmack und Consistenz ist tiefgelbe, braune, rothe Milch, ferner bitter, salzig-sauer oder sonst abnorm schmeckende, übelriechende, fadenziehende, körnige, blutige oder Gerinnsel enthaltende Milch zu beanstanden.

Fig. 10.



Unter dem Mikroskop darf die Milch keine anderen Formen zeigen, als Fettkügelchen. Bei normaler nicht abgerahmter Milch (Fig. 9) zeigt sich das ganze Gesichtsfeld gleichmässig mit grösseren und kleineren Fettkügelchen erfüllt, in einer gewässerten Milch liegen dagegen die einzelnen Fettkügelchen weiter auseinander und in einer theilweise entrahmten (Fig. 10) sind insbesondere die grösseren Fettkügelchen (welche am leichtesten in den Rahm übergehen) in verminderter Anzahl vorhanden.

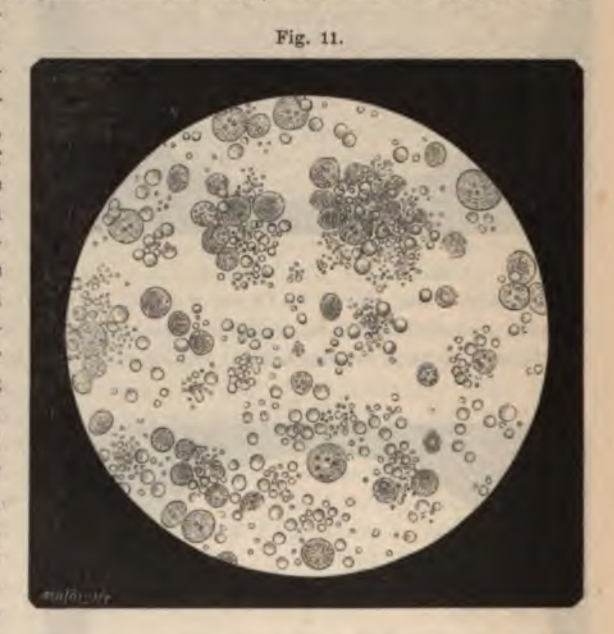
Milch, welcher Colostrum (Beestmilch) zugesetzt wurde (Fig. 11), zeigt unter dem Mikroskop die charakteristischen Colostrumkörperchen, d. h. grössere und kleinere runde Conglomerate von durch eine hyaline Substanz zusammengeklebten äusserst feinen Fettkörnchen. Ebenso sieht man häufig auch noch die eigentlichen Fettkügelchen zu traubenartigen Häufchen zusammengekittet.

Endlich finden sich noch bei mikroskopischer Betrachtung in jeder längere Zeit gestandenen Milch verschiedene Mikroorganismen vor, unter denen das Milchsäureferment niemals gänzlich fehlt. Bei Verdacht auf Anwesenheit pathogener Keime oder Bacterien ist die bacteriologische Untersuchung der Milch einzuleiten.

Mikroskopisch zu untersuchen ist im Allgemeinen auch jede Milch, welche die Kochprobe nicht aushält, sondern beim Kochen gerinnt. Derartige Milch ist entweder bereits zu sauer geworden oder enthält erheblichere Mengen von Colostrum.

Die Milch-Gährprobe dient namentlich dazu, Milch von abnormer Beschaffenheit oder kranke zu erkennen. Zur Ausführung bringt man 100 ccm Milch in ein etwa 200 ccm fassendes sterilisirtes Kölbchen, dessen Hals durch einen Baumwollenpfropf verschlossen wird. Das Kölbchen sammt Milch kommt dann in ein Wasserbad, dessen Temperatur constant auf 40° C. erhalten wird. Jede gesunde Milch soll innerhalb 12 Stunden weder gerinnen, noch sonst abnorme Erscheinungen zeigen. Milch, die innerhalb 6 Stunden irgend welche Veränderungen erlitten hat, einen unangenehmen Geruch zeigt, dick oder flockig geworden, in Gährung gerathen, Kohlensäurebläschen entwickelt, coagulirt ist u. s. w., ist zu beanstanden. Milch, die sich innerhalb 6—12 Stunden verändert, ist mindestens als verdächtig zu betrachten, ebenso ist jene Milch, welche nach 24 Stunden noch nicht geronnen ist, zu beanstanden und jene, welche zwischen 18—24 Stunden hierzu braucht, als verdächtig zu bezeichnen. Das Resultat dieser Prüfung ist jedoch immer mit einiger Vorsicht aufzunehmen und ein entscheidendes Urtheil nur nach wiederholter Prüfung abzugeben, insbesondere dann, wenn es sich um Milch handelt, welche sich innerhalb 6—12 Stunden verändert, bezw. innerhalb 18—24 Stunden nicht gerinnt. Insbesondere für Käsereien gibt diese Probe sehr werthvolle Aufschlüsse über die Brauchbarkeit und Beschaffenheit der Milch. Das Gleiche gilt von der sogenannten Caseïnprobe. Diese besteht in der Hauptsache darin, dass eine abgemessene Menge Milch mit einer entsprechend verdünnten Lab-Extract- oder Labpulver-Lösung versetzt und in ein Wasserbad mit constanter Temperatur von 35° C. eingestellt wird. Im Handel kommen überall geeignete Labextracte oder Labpulver vor, die gewöhnlich einen Wirkungswerth von 1 : 10.000, bezw. 1 : 100.000 haben, d. h. von denen 1 Theil 10.000 oder 100.000 Theile Milch bei 35° C. in 40 Minuten coagulirt. Behufs genaueren Abmessens verdünnt man zweckmässig das zu starke Labextract vor Anstellung der Probe. Bei derselben Temperatur ist die Zeit, innerhalb welcher die Milch gerinnt, proportional der angewendeten Labmenge. Nimmt man also z. B. 1 Theil Labextract vom Wirkungswerthe 1 : 10.000 auf 1000 Theile Milch, so soll diese in 4 Minuten gerinnen u. s. f. Kranke oder abnormale Milch gerinnt entweder gar nicht oder unvollständig oder viel zu langsam.

Fig. 11.



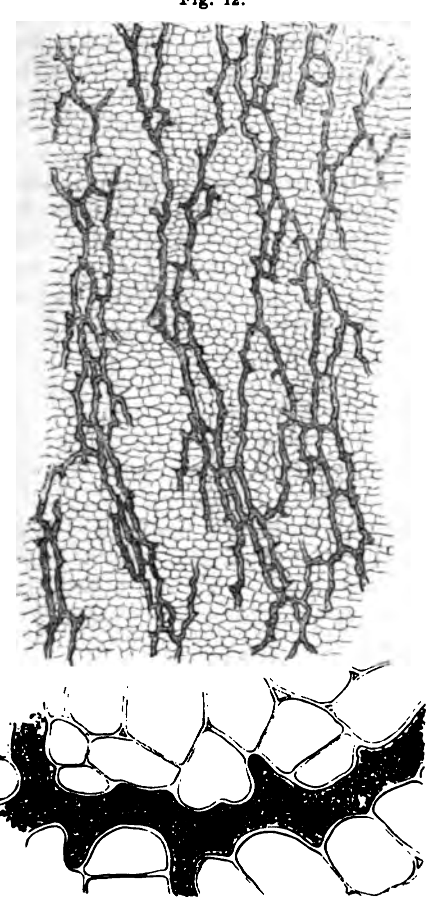
Der Endzweck aller Untersuchungen der Milch ist die **Beurtheilung** der Milch. Soweit hierfür die abnorme Beschaffenheit der Milch in Folge von Milch-

fehlern oder Krankheiten in Betracht kommt, geben die vorstehenden Auseinandersetzungen bereits hinreichende Anhaltspunkte. Betreffs der Erkennung und Unterscheidung von Milch mit normaler und absichtlich veränderter Zusammensetzung oder Beschaffenheit ist auch der Artikel Milchverfälschung zu Rathe zu ziehen.

Literatur: B. Martiny, Die Milch. Danzig 1871. — W. Fleischmann, Das Molkereiwesen. Braunschweig 1875. — V. Klenze, Käserei. Bremen 1884. — W. Kirchner, Milchwirthschaft. 2. Auflage, Berlin 1886. — J. König, Nahrungs- und Genussmittel. 2. Auflage, Berlin 1883. — P. Vieth, Milchprüfungsmethoden. Bremen 1879. — W. v. d. Becke, Milchprüfungsmethoden. 1882. — G. Quesneville, Milchuntersuchung. Deutsch von V. Griessmayer. Neuburg 1885. — A. Hilger, Vereinbarungen der bayerischen Nahrungsmittel-Chemiker. Berlin 1885. (Ausgezeichnete kritische Zusammenstellung der Methoden zur Untersuchung und Beurtheilung der Milch!) — „Die Milchzeitung" von B. Martiny und später C. Petersen. Bremen seit 1871. Meissl.

Milchröhren. In der Pflanzenanatomie bezeichnet man als Milchröhren (Milchsaftgefässe, *Vasa lacticifera)* lange, oft reich verzweigte


Fig. 12.



Anastomosirende Milchröhren aus der Wurzel von *Scorzonera hispanica*, unten stärker vergrössert (aus Sachs).

Fig. 13.



Ungegliederte Milchröhren aus *Euphorbia splendens*, links ein Stück stärker vergrössert mit einigen Stärkekörnern (aus Sachs).

Röhren, deren Wand aus reiner Cellulose besteht und deren Inhalt Milchsaft ist. Sie bilden innerhalb der Pflanze ein zusammenhängendes System und können in alle Theile derselben ihre Zweige entsenden.

Im Stamme liegen sie meist im oder am Siebtheil, die Siebröhren begleitend oder sie vertretend, in den Blättern dringen sie oft in die Blattfacetten ein und legen sich den Pallisadenzellen an. Derartige, sich von den Bündeln abzweigende, rindenständige Milchröhren finden sich auch noch in Stengelorganen (Euphorbien), sie zweigen sich in diesem Falle in den Stengelknoten von den Hauptstämmen ab, von denen auch Zweige in das Mark treten.

Ueber ihre Bedeutung für die Pflanze sind die Ansichten getheilt; während man früher allgemein annahm, sie seien als Excretbehälter aufzufassen, neigt man sich jetzt im Allgemeinen der Ansicht zu, dass sie eine nicht unwichtige Rolle bei der Leitung der plastischen Stoffe und eventuell auch der Eiweissstoffe spielen.

Man unterscheidet sie in gegliederte (bei den Cichoriaceen, Campanulaceen, Lobeliaceen, Papayaceen, manchen Papaveraceen, Aroideen und Musaceen) und ungegliederte (bei den Euphorbiaceen, Urticaceen, Apocyneen, Asclepiadeen) Milchröhren.

Die ersteren entstehen aus Reihen langgestreckter Meristem-, respective Cambiumzellen, die durch Perforation oder Resorption ihrer Querwände zu continuirlichen Röhren verschmelzen. Sie bilden in den meisten Fällen ein reich anastomosirendes Netz.

Die ungegliederten Milchröhren entstehen aus einer Meristemzelle, die zu einem langen, oft ausserordentlich reich verzweigten Schlauche auswächst, der seine Aeste zwischen das übrige Gewebe einschiebt. Niemals finden sich bei ihnen Anastomosen.

Hartwich.

Milchsäuregährung, s. Bd. IV, pag. 457.

Milchsäuren. Als Milchsäuren bezeichnet man mehrere isomere organische Säuren der Zusammensetzung $C_3H_6O_3$, welche nach ihrem chemischen Bau die nächsten Homologen der Glykolsäure oder Oxyessigsäure darstellen, demgemäss also Oxypropionsäuren sind. Ersetzt man in der Propionsäure 1 Atom Wasserstoff durch OH, so kann diese Substitution entweder in der α- oder β-Stellung erfolgen, demnach würde es nur 2 isomere Milchsäuren geben, und zwar:

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH.OH \\ | \\ COOH \end{array} \quad \text{und} \quad \begin{array}{l} CH_2.OH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

α-Oxypropionsäure oder Aethylidenmilchsäure — β-Oxypropionsäure oder Aethylenmilchsäure,

jedoch von der α-Oxypropionsäure ist eine optisch inactive und eine optisch active Modification bekannt, so dass also drei isomere Milchsäuren bekannt sind. Eine vierte organische Säure der Zusammensetzung $C_3H_6O_3$, die Hydracrylsäure, welche beim Erhitzen in Wasser und Acrylsäure zerfällt, wird ebenfalls zu den Milchsäuren gezählt.

1. Gewöhnliche oder Gährungsmilchsäure, optisch inactive Aethylidenmilchsäure, Isopropylglykolsäure, $CH_3 - CH.OH - COOH$, findet sich im thierischen Organismus im Magensaft, im Harn der Pferde, pathologisch im Blut und in verschiedenen Organen und Secreten; sie entsteht bei der sogenannten Milchsäuregährung der Kohlenhydrate, in deren Folge sie auch in der Milch, im Sauerkraut, sauren Gurken, in Gerberlohe etc. gefunden wird, bei Behandlung von Traubenzucker mit Natronlauge. Ihre chemische Constitution als Aethylidenmilchsäure ist durch mehrere Reactionen festgestellt, von denen folgende die wichtigste ist. Mischt man Aethylidenoxyd oder Aethylaldehyd mit starker wässeriger Blausäure, so verbinden sich beide direct zu Aethylidenhydratcyanid:

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH.O \end{array} + HCN = \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH.OH, \\ | \\ CN \end{array}$$

welches durch starke Salzsäure schon bei gewöhnlicher Temperatur in Aethylidenmilchsäure übergeführt wird nach der allgemeinen Reaction:

$$CH_3-CH.OH-CN+HCl+2H_2O=NH_4Cl+CH_3-CH.OH-COOH.$$

Man erhält sie ferner bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Alanin (α-Amidopropionsäure), ferner von Wasserstoff in statu nascendi auf Brenztraubensäure.

In grossen Mengen wird die Milchsäure durch künstliche Gährung des Zuckers dargestellt. Man löst 3 kg Rohrzucker und 15 g Weinsäure in 17 l siedendem Wasser auf; hierbei wird der Rohrzucker unter Aufnahme von Wasser in Dextrose und Lävulose umgewandelt. Hierauf setzt man als Ferment 100 g alten Käse oder faules Fleisch in 4 l saurer Milch vertheilt hinzu, ferner zur Bindung der entstehenden Milchsäure 1.5 kg Zinkcarbonat und lässt das Ganze bei 40—45° längere Zeit stehen. Nach 8—10 Tagen ist die Spaltung von $C_6H_{12}O_6$ in $2C_3H_6O_3$ vollendet und am Boden des Gefässes befindet sich statt des Zinkcarbonates das Zinksalz der Gährungsmilchsäure in Krusten abgeschieden. Das Zinklactat wird umkrystallisirt und mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Die vom Schwefelzink abfiltrirte Flüssigkeit wird im Wasserbade bis zum dünnen Syrup verdampft und durch Auflösen in Aether von unzersetztem Zinksalz und von etwas Mannit getrennt. Die abgehobene ätherische Lösung wird im Wasserbade abdestillirt und schliesslich noch einige Zeit lang in offener Schale erwärmt. Der rückständige farblose saure Syrup enthält Milchsäure in Lösung, doch gelingt es nicht, durch weiteres Abdampfen desselben die reine Milchsäure von der Formel $C_3H_6O_3$ zu erhalten, weil die Milchsäure in dem Maasse, als man weiter abdampft, durch Abgabe von Wasser sich in ihr Anhydrid $C_6H_{10}O_5$ umwandelt. Hingegen geht bei der Destillation einer wässerigen Lösung viel Milchsäure unverändert über. Beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure auf 130° zerfällt sie in Aldehyd und Ameisensäure $C_3H_6O_3=C_2H_4O+CH_2O_2$; bei der Oxydation mit Chromsäure entsteht Essigsäure, Kohlensäure und Wasser. Von rauchender Jodwasserstoffsäure wird die Milchsäure zu Propionsäure reducirt, durch Fäulnissfermente wird sie unter gleichzeitiger Bildung von Wasserstoff und Kohlensäure in Buttersäure übergeführt (s. Gährung).

Salze der Gährungsmilchsäure. Als Homologes der Glykolsäure verhält sich die Milchsäure wie eine einbasische Säure, welche zugleich einwerthiger Alkohol ist. Die neutralen Alkalisalze sind zerfliesslich, auch in Weingeist löslich, und bilden beim Verdampfen ihrer Lösungen amorphe, schon in gelinder Wärme leicht schmelzbare Massen. Charakteristisch für die Gährungsmilchsäure sind durch ihren Wassergehalt, sowie ihre Krystallform das Calcium- und Zinklactat, namentlich aber das letztere. Gährungsmilchsaurer Kalk, $(C_3H_5O_3)_2Ca+5H_2O$, Krystalle in dünnen Nadeln, welche sich in $9^1/_2$ Th. kaltem Wasser, auch in Alkohol lösen. Das Zinksalz, $(C_3H_5O_3)_2Zn+3H_2O$, krystallisirt in farblosen kleinen klinorhombischen Prismen, welche meist zu Krusten verwachsen. Sie lösen sich in 60 Th. kaltem und nur 6 Th. kochendem Wasser, in Alkohol sind sie fast ganz unlöslich.

Milchsäureanhydride. Wie schon angedeutet, entstehen die Esteranhydride der Milchsäure schon beim Eindampfen einer syrupösen Lösung, namentlich etwas oberhalb 100°, sie bilden sich jedoch auch schon bei gewöhnlicher Temperatur in einer trockenen Atmosphäre. Das erste Anhydrid $C_6H_{10}O_5=\begin{matrix}CH_3-CH.OH-CO\\CH_3-CH.OH-CO\end{matrix}\!\!>O$, ist eine gelbe amorphe Masse, welche sich in Wasser kaum, leicht in Weingeist und Aether löst. Durch Kochen mit Wasser und Alkalien wird es leicht wieder in Milchsäure zurückverwandelt. Bei 160° spaltet das Milchsäureanhydrid nochmals Wasser ab und verwandelt sich in das zweite Esteranhydrid, auch Lactid genannt, von der Zusammensetzung:

$$C_6H_8O_4=\begin{matrix}CH_3-CH-CO\\ \quad\;\;|\\ \quad\;\;O\\ \quad\;\;|\\CH_3-CH-CO\end{matrix}\!\!>O.$$

Es entsteht jedoch auch schon bei niedrigerer Temperatur, so dass das erste Anhydrid überhaupt nicht rein darstellbar ist. Das Lactid bildet farblose rhombische Tafeln, welche bei 124.5° schmelzen und bei 255° destilliren, aber schon oberhalb des Schmelzpunktes sich verflüchtigen; es ist in Wasser unlöslich, geht aber bei längerer Berührung mit demselben in das erste Anhydrid und in Milchsäure über, leichter wird es durch Alkalien verseift.

Milchsäureester. Die Milchsäure bildet als Säure zusammengesetzte Aether, z. B. den bei 156° siedenden Milchsäureäthylester $CH_3 - CH.OH - COOC_2H_5$, überdies entsprechend ihrem alkoholischen Hydroxyl auch Aethersäuren, wie die Aethermilchsäure $CH_3 - CH.OC_2H_5 - COOH$. Im Milchsäureäthylester löst sich Natrium wie in einem Alkohol unter Wasserstoffentwickelung, wobei Natriummilchsäureester $CH_3 - CH.ONa - COOH_2H_5$ gebildet wird. Mittelst des alkoholischen Hydroxyls gelingt auch die Bildung von Aethersäuren, in welchen das einwerthige Radikal einer Mineralsäure eintritt. In diese Gruppe von Verbindungen zählt die durch Eintragen einer syrupdicken Milchsäure in ein Gemisch von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure entstehende Nitromilchsäure $CH_3 - CH.ONO_2 - COOH$. Sättigt man Milchsäure mit Chlor- oder Bromwasserstoffgas und erhitzt darnach im zugeschmolzenen Glasrohr, so entstehen α-Halogen-Propionsäuren unter gleichzeitiger Abspaltung von Wasser. So erhält man bei der Einwirkung von Bromwasserstoffsäure auf Milchsäure α-Brompropionsäure $+ H_2O$ nach der Gleichung:

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH.OH \\ | \\ COOH \end{array} + BrH = \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CHBr \\ | \\ COOH \end{array} + H_2O.$$

Bei Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Milchsäure wird sowohl das alkoholische als das Säurehydroxyl durch Chlor substituirt, man erhält auf diese Weise das α-Chlorpropionylchlorid $CH_3 - CHCl - COCl$.

Auch die Amidderivate der Milchsäure sind verschieden, je nachdem das NH_2 das alkoholische Hydroxyl ersetzt, wodurch Lactaminsäure oder Alanin (s. d.) entsteht, oder es wird das Hydroxyl der Carboxylgruppe ersetzt, in welchem Falle sich Lactamid $CH_3 - CH.OH - CONH_2$ bildet. Man erhält letzteres in typischer Weise durch Einwirkung von Ammoniak in alkoholischer oder ätherischer Lösung auf die Ester der Milchsäure. Es krystallisirt in farblosen Blättern von 74° Schmelzpunkt, welche in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich sind.

2. Optisch active Aethylidenmilchsäure, Paramilchsäure s. Fleischmilchsäure.

3. Aethylenmilchsäure, Propylglykolsäure, $CH_2.OH - CH_2 - COOH$, kommt in der Fleischflüssigkeit in geringer Menge neben der Fleischmilchsäure vor, ausserdem in pathologischen Secreten. Man erhält sie ebenfalls aus dem Fleischextract, wo man sie in der alkoholischen Lösung findet, welche vom paramilchsauren Zink abfiltrirt wurde (s. Fleischmilchsäure). Diese Lösung enthält aber noch immer paramilchsaures Zink und die Reindarstellung der Aethylenmilchsäure gelingt sehr schwierig durch wiederholte Behandlung der zum Syrup verdunsteten Lösung mit sehr starkem Alkohol und durch Ausfällen eines Theiles der Salze mit Aether, bis das gelöst bleibende Zinksalz nach dem Eindampfen vollkommen amorph zurückbleibt. Die freie Säure wird aus dem Zinksalz mit Schwefelwasserstoff abgeschieden, sie bildet einen Syrup ganz ähnlich wie die Aethylidenmilchsäure und ist optisch inactiv.

Die chemische Constitution der Aethylenmilchsäure erhellt durch die von Wislicenus ausgeführte Synthese derselben. Glykolchlorhydrin, $CH_2.OH - CH_2Cl$, durch Cyankalium in das entsprechende Cyanid $CH_2.OH - CH_2CN$ übergeführt, erfährt durch Kochen mit verdünnter Kalilauge die Umwandlung in Aethylen-

milchsäure, der typischen Reaction entsprechend, nach welcher die Cyanide in die nächst homologe Carbonsäure übergeführt werden:

$CH_2.OH - CH_2 - CN + KHO + H_2O = CH_2\ OH - CH_2 - COOK + NH_3$.

Auch erhält man durch gelinde Oxydation der Aethylenmilchsäure im alkoholischen Theil Malonsäure $COOH - CH_2 - COOH$, während die Aethylidenmilchsäure unter gleichen Bedingungen Brenztraubensäure $CH_3 - CO - COOH$, beziehungsweise Aldehyd und Kohlensäure liefert.

Das äthylenmilchsaure Zink $(C_3H_5O_3)_2Zn$ ist vollkommen amorph und kann, da es sich schon bei 100° unter Gelbfärbung zersetzt, nur im Vacuum getrocknet werden, wo es nach vollständiger Entwässerung trübe wird.

4. Die Hydracrylsäure ist ebenfalls wie die eigentlichen Milchsäuren syrupös; sie entsteht bei Einwirkung von Silberoxyd auf β-Jodpropionsäure. Bei vorsichtiger Oxydation entstehen aus ihr Kohlensäure und Glykolsäure, welche letztere leicht in Oxalsäure übergeht. Ihre chemische Constitution ist noch nicht festgestellt. Von den isomeren Milchsäuren lässt sie sich durch ihre Salze sehr gut unterscheiden. Das Natriumsalz krystallisirt aus nahezu absolutem siedendem Alkohol in farblosen wasserfreien Krystallen der Formel $C_3H_5NaO_3$ von 149° Schmelzpunkt. Das hydracrylsaure Zinkoxyd $(C_3H_5O_3)_2Zn + 4H_2O$ krystallisirt, löst sich in etwas weniger als dem gleichen Gewichte kalten Wassers und gibt mit dem Calciumsalz ein schwer lösliches Doppelsalz.

Der Nachweis der Milchsäuren, ihre Trennung von anderen Stoffen und von einander ergibt sich aus den obengeschilderten Darstellungsmethoden und aus dem Verhalten ihrer Zinksalze. Die Löslichkeit der Baryt- und Bleisalze der Milchsäure gestattet eine leichte Trennung derselben von den meisten anderen organischen Säuren.

Loebisch.

Milchsäurereihe heisst eine Reihe homologer Säuren, welche sich von der Essigsäure durch Substitution eines H-Atoms durch die Hydroxylgruppe ableiten und mithin die allgemeine Formel $C_nH_{2n}(OH).COOH$ haben. Der Hauptrepräsentant ist die Milchsäure, daher der Name; doch wird die Reihe auch, obgleich seltener, als Oxyessigsäure- oder Glykolsäurereihe bezeichnet. Das Anfangsglied der Reihe ist das hypothetische Kohlensäurehydrat oder die Oxyameisensäure $CO(OH)_2$ oder $OH.CO.OH$, welche sich von der Ameisensäure ableitet; dann folgen:

Essigsäure	$CH_3.COOH$	Glykolsäure	$CH_2.OH.COOH$
Propionsäure	$C_2H_5.COOH$	Milchsäure	$C_2H_4.OH.COOH$
Buttersäure	$C_3H_7.COOH$	Oxybuttersäure	$C_3H_6.OH.COOH$
Valeriansäure	$C_4H_9.COOH$	Oxyvaleriansäure	$C_4H_8.OH.COOH$ u. s. w.

Die Säuren der Milchsäurereihe bilden sich beim Kochen der Monochlorhydrate der Fettsäuren mit Kalihydrat ($CH_2Cl.COOH + KHO = CH_2.OH.COOH + KCl$); durch Einwirkenlassen von salpetriger Säure auf die Amidoderivate der Fettsäuren ($CH_2.NH_2.COOH + HNO_2 = CH_2.OH.COOH + 2N + H_2O$); durch vorsichtige Oxydation von Glykolen ($CH_2.CH_2.[OH]_2 + 2O = CH_2.OH.COOH + H_2O$) mittelst verdünnter Salpetersäure oder Platinschwamm; aus den Cyanhydrinen der Fettsäuren durch deren Zersetzung mit Salzsäure ($CH_3.CH(OH).CN + HCl + 2H_2O = CH_3.CH(OH).COOH + NH_4Cl$). In der Milchsäurereihe ist eine grosse Anzahl von Isomerien möglich. Unabhängig davon unterscheidet man zwei Arten dieser Säuren: solche, bei denen die Hydroxyl- und Carboxylgruppen an dasselbe Kohlenstoffatom (α-Säuren) und solche, bei denen sie an benachbarte Kohlenstoffatome angelagert sind (β-Säuren); z. B.

α-Oxybuttersäure	β-Oxybuttersäure
CH_3	CH_3
|	|
CH_2	$CH-OH$
|	|
$CH-OH$	CH_2
|	|
$COOH$	$COOH$

Die α-Säuren sind mit Ausnahme der α-Milchsäure farblose Krystalle, die β-Säuren bilden syrupöse Flüssigkeiten; die unteren Glieder der Milchsäurereihe lösen sich leicht in Wasser, Alkohol und Aether, die Löslichkeit nimmt aber mit steigendem Molekulargewicht ab. Ganswindt.

Milchsaft ist der Inhalt der Milchröhren (s. d.). Er bildet stets eine Emulsion, d. h. es finden sich in ihm, in eine klare Flüssigkeit eingebettet, kleine Körnchen oder Bläschen. Meist ist seine Farbe weiss, selten gelb oder orange (Chelidonium). Er enthält Eiweiss, Pectin, Lactucon, Gummi, Gerbstoff (Cichoriaceen, Euphorbia Lathyris etc.), Stärke (Euphorbien), Alkaloide (Papaver), Kautschuk (Dichopsis, Hevea, Ficus etc.), Fett und Wachs (Galactodendron), Harz (Euphorbia resinifera), Salze. In Berührung mit der Luft gerinnt der Milchsaft rasch und nimmt dann dunklere Farbe an.

Zahlreiche Drogen sind in den Stammpflanzen in der Form von Milchsäften vorhanden: Euphorbium, die Gummiharze der Umbelliferen, Opium, Gutti. Man gewinnt sie meist, indem man Einschnitte in die Rinde der betreffenden Pflanze macht, worauf der Milchsaft ausfliesst und an der Luft erstarrt. Seltener tritt der Milchsaft freiwillig hervor.

Ueber den sogenannten Milchsaft im thierischen Organismus s. Chylus, Bd. III, pag. 130 und Lymphe, Bd. VI, pag. 432. Hartwich.

Milchspiegel, ein Apparat zur optischen Prüfung der Milch.

Milchverfälschung (s. auch Milch und Milchprüfung). Die Milch ist eines derjenigen Producte, welche am allerhäufigsten verfälscht werden. So vielfach aber auch Verfälschungen der Milch vorgenommen werden, so wenig abwechslungsreich ist die Art derselben. Mit ganz verschwindenden Ausnahmen besteht die Verfälschung der Milch immer entweder 1. in einer Verwässerung derselben oder 2. in einer theilweisen Entrahmung, beziehungsweise, was auf dasselbe hinausläuft, in einer Vermengung von ganzer und abgerahmter Milch, oder 3. in einer Verwässerung und gleichzeitigen Entrahmung. Trotz dieser verhältnissmässigen Einfachheit der Verfälschungen gelingt der Nachweis derselben, besonders wenn es sich um solche geringeren Grades handelt, häufig nicht oder wenigstens nicht mit Sicherheit. Die grösste Schwierigkeit, welche sich entgegenstellt, ist die innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankende Zusammensetzung der Milch. Will man nicht die Gefahr schwerer Täuschungen laufen, so muss man sich deshalb stets vor Augen halten, dass es eine Normalmilch von constanter Zusammensetzung, die als Maassstab für die Beurtheilung jeder anderen Milch dienen könnte, nicht gibt. Man kann darum auch wohl von einer mittleren, nicht gut aber von einer normalen Zusammensetzung der Milch sprechen. Die mittlere Zusammensetzung der Milch wurde bereits oben, pag. 7, angegeben. Die Grenzen, innerhalb welcher die wichtigsten Bestandtheile der Milch, das Fett und die Trockensubstanz schwanken, sind für ersteres mit 2.5—4.5 Procent, für letztere mit 10.3—14.7 Procent festzustellen. Die Menge der stickstoffhaltigen Substanzen bewegt sich zwischen 3 und 5.5 Procent. Milchzucker und Salze kommen stets in ziemlich constanter Menge vor. Verhältnissmässig geringen Schwankungen ist auch das specifische Gewicht der Milch unterworfen. Dasselbe beträgt im Mittel 1.0312 bei 15° und bewegt sich innerhalb 1.029 und 1.034. Obwohl in äusserst seltenen Fällen und nur bei Milch einzelner Kühe auch ein niedrigeres oder höheres specifisches Gewicht vorkommen kann, so ist doch jede derartige Milch unbedingt als verdächtig zu bezeichnen und näherer Prüfung zuzuführen. Einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Milch bietet auch das specifische Gewicht der Trockensubstanz, welches den Werth 1.4 nur in den seltensten Fällen überschreitet und im Mittel sich auf 1.335 belauft. Etwas günstiger stellt sich das gegenseitige Verhältniss der Einzelbestandtheile, indem dasselbe viel constanter ist als die absolute Menge derselben in der Milch. Insbesondere das Verhältniss von Fett zu Proteïn bildet ein brauch-

bares Hilfsmittel zur Erkennung einer Entrahmung. In Milch von mittlerer Zusammensetzung ist das Verhältniss von Fett: Gesammteiweissstoffen (Proteïn) = = 85 : 100; sinkt dasselbe unter 80 : 100, dann darf man ziemlich sicher auf eine Entziehung von Fett schliessen.

Die Schwankungen in der Zusammensetzung sind stets viel grösser in der Milch einzelner Kühe, als in der Mischmilch vieler Kühe, die nur sehr selten weit von den mittleren abweichende Zahlen ergibt. Für die Beurtheilung einer Milch ist es deshalb immer sehr wichtig, zu wissen, ob die untersuchte von einer oder wenigen oder von vielen (mehr als 4) Kühen stammt. Ausserdem wird die Beurtheilung wesentlich erleichtert und lassen sich namentlich die Grenzen für die Zusammensetzung unverfälschter Milch bedeutend enger ziehen, wenn die mittlere Zusammensetzung und die Abweichungen von derselben für die Milch jener Gegend bekannt sind, aus welcher die fragliche stammt. Die landesübliche Kuhhaltung, Rasse, Fütterung u. s. w. beeinflussen die Zusammensetzung der Milch in ganz bedeutendem Maasse, so zwar, dass eine Milch, die nach ihrem Gehalte an einem Orte unbedingt schon als verfälscht angesehen werden muss, in einer anderen Gegend nicht beanstandet werden kann. Häufig jedoch, namentlich in grösseren Städten, wo Milch aus verschiedenen Quellen zusammenströmt, und in Gegenden mit sehr verschiedener Kuhhaltung ist man leider nicht in der Lage, von den ortsüblichen Grenzzahlen für die Zusammensetzung bei der Beurtheilung Nutzen zu ziehen. Besonders in solchen Fällen und um überhaupt für die Beurtheilung der Milch eine feste Basis zu schaffen, hat man vielfach zu marktpolizeilichen Zwecken und auch contractlich bezüglich der Lieferung von Milch an Sammelmolkereien oder -Käsereien Minimal-, beziehungsweise Maximalzahlen für ein oder mehrere Bestandtheile und das specifische Gewicht der Milch aufgestellt. Die Aufstellung derartiger Grenzzahlen erfordert aber immer grosse Umsicht und Vorsicht und kann nur unter Berücksichtigung der ortsüblichen Ansprüche und Gewohnheiten, sowie gestützt auf die Erfahrungen über die gewöhnliche Zusammensetzung der marktgängigen Milch erfolgen, widrigenfalls durch die Ziehung zu weiter Grenzen den Verfälschungen erst recht Thür und Thor geöffnet wird oder bei zu engen Grenzen grosse Ungerechtigkeiten geübt werden müssten. Aus schon angeführten Gründen können und dürfen selbstverständlich auch diese Grenzzahlen nicht überall die gleichen sein, sondern müssen den localen Verhältnissen angepasst werden. Sind Grenzzahlen aufgestellt, dann ist die Beurtheilung der Milch sehr einfach; in diesem Falle ist nichts anderes zu thun als die Milch nach geeigneten Methoden auf die maassgebenden Eigenschaften zu prüfen und das Resultat mit der festgesetzten Norm zu vergleichen.

In der Mehrzahl der Fälle wird jedoch die Beurtheilung ohne Rücksicht auf festgesetzte Grenzzahlen vorgenommen werden müssen. Unter diesen Umständen bleibt dann nichts übrig als aus der Zusammensetzung und den Eigenschaften der Milch auf ihre Reinheit oder ihr Verfälschtsein zu schliessen, wobei aber immer, wenn irgend nur möglich, die Schwankungen in der Zusammensetzung der reinen Milch der betreffenden Gegend mit in Betracht zu ziehen sind. Als letztes Auskunftsmittel bleibt dann noch immer die sogenannte Stallprobe, worüber weiter unten die Rede sein wird.

Die Art und Anzahl der Bestandtheile oder Eigenschaften der Milch, welche festgestellt werden sollen, sowie die Wahl der Methoden zu deren Ermittlung hängt in erster Linie davon ab, ob die Beurtheilung eine vorläufige blos orientirende oder eine endgiltige, entscheidende sein soll. Bei jeder rationell eingerichteten Milchcontrole soll immer die erstere der letzteren vorausgehen. Für die Zwecke einer vorläufigen Beurtheilung, durch die ihrem Wesen nach nichts anderes als eine Sichtung des Verdächtigen vom Unverdächtigen angestrebt werden kann, genügt die Ermittlung des specifischen Gewichtes allein oder in Verbindung mit jener des Fettgehaltes, wobei letzterer auch nach minder genauen, aber schnell ausführbaren Methoden (z. B. mit FESER'S Lactoskop) bestimmt werden

darf. Das specifische Gewicht ist für derlei Zwecke ein ausserordentlich brauchbarer Behelf, namentlich um eine Verwässerung der Milch zu entdecken, da bei Wasserzusatz zur Milch sich die Veränderung des specifischen Gewichtes in viel stärkerem Grade bemerklich macht, als die Abnahme der Trockensubstanz oder des Fettes. Weniger Einfluss auf das specifische Gewicht hat eine theilweise Entrahmung; und unter Umständen ganz ohne Wirkung darauf ist eine gleichzeitige Verwässerung und Entrahmung, weil durch die Verwässerung das specifische Gewicht erniedrigt und durch Entrahmung wieder erhöht wird, und zwar setzt eine Zugabe von 4 Procent Wasser das specifische Gewicht um eben so viel herab, als eine Entziehung von 1 Procent Fett dasselbe erhöht, weshalb eine derartig verfälschte Milch wieder das normale specifische Gewicht zeigt. Die Entrahmung oder dieselbe in Verbindung mit einer Verwässerung lässt sich also durch Ermittlung des specifischen Gewichtes allein nicht oder nur schwierig entdecken, es ist hierzu vielmehr auch noch die Bestimmung des Fettgehaltes nothwendig. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen reichen zu einer vorläufigen Beurtheilung insoweit aus, als jede Milch, deren specifisches Gewicht nicht innerhalb 1.029 und 1.033 liegt und deren Fettgehalt weniger als 3 Procent (oder mindestens 2.8 Procent) beträgt, als verdächtig beanstandet und daraufhin, als einer genaueren Prüfung behufs endgiltiger Entscheidung bedürftig, angehalten werden kann.

Die endgiltige und entscheidende Beurtheilung darf sich stets nur auf die Ergebnisse von Prüfungen nach genauen Methoden stützen. Den zuverlässigsten und vollständigsten Aufschluss über die Zusammensetzung einer Milch gibt die chemische Analyse, welche sich auf die fünf Hauptbestandtheile erstreckt. Dieselbe ist aber sehr häufig wegen ihrer Umständlichkeit und Langwierigkeit, sowie wegen des grossen Apparates, welchen sie erfordert, nicht ausführbar. Glücklicherweise bedarf man derselben aber nur in den verwickeltsten Fällen, da man in der Regel mit der Ermittlung des specifischen Gewichtes, des Fettgehaltes und der Trockensubstanz ausreicht, wobei nur das specifische Gewicht und Fett, selbstverständlich nach exacten Methoden, wirklich bestimmt und die Trockensubstanz daraus berechnet zu werden braucht.

Zur Ermittlung des specifischen Gewichts und des Fettgehaltes eignet sich ausser der Gewichtsanalyse auch noch das verbesserte Lactodensimeter, beziehungsweise Soxhlet's aräometrische Fettbestimmungsmethode oder auch eine andere der exacten Methoden und zur Berechnung der Trockensubstanz die Formel von Fleischmann und Morgen (s. Milchprüfung, pag. 17). Hat man nun auf eine oder die andere zulässige Art diese Zahlen gewonnen, so berechnet man auch noch aus dem specifischen Gewichte der Milch und dem Trockensubstanzgehalte das specifische Gewicht der Trockensubstanz selbst nach folgender Formel:

$$g = \frac{t}{t - \frac{100 \cdot s - 100}{s}}$$

wobei g das specifische Gewicht der Trockensubstanz, t die Trockensubstanz in Procenten und s das specifische Gewicht der ganzen Milch bedeutet. Wurde vielleicht auch noch eine Bestimmung der Gesammteiweissstoffe vorgenommen, so berechne man sich auch das Verhältniss von Fett: Gesammteiweiss (Proteïn). An der Hand der so erhaltenen Daten ist man dann im Stande, zu beurtheilen, ob eine Milch verwässert oder entrahmt oder beides zugleich wurde. Zunächst untersucht man, ob die ermittelten Werthe innerhalb der oben, pag. 32, angegebenen oder besser noch, wenn dies möglich ist, innerhalb jener Grenzen liegen, zwischen welchen sich die bezüglichen Grössen in der betreffenden Gegend für unverfälschte Milch erfahrungsgemäss bewegen. Bei einer stattgefundenen Wässerung wird das specifische Gewicht der Milch und die Menge der Trockensubstanz, sowie gewöhnlich auch die des Fettes verhältnissmässig erniedrigt; das specifische Gewicht der Trockensubstanz und das Verhältniss von Fett : Proteïn jedoch normal erscheinen. Liegt eine Entrahmung vor, so wird sich das specifische Gewicht

der Milch relativ hoch, Trockensubstanz und Fett verhältnissmässig niedrig ergeben. Das specifische Gewicht der Trockensubstanz wird gleichzeitig höher als 1.33 und nahe oder über 1.4 sein, das Verhältniss von Fett zu Proteïn dagegen weiter als 80 : 100 ausfallen, meist um 75 : 100 oder sogar noch darunter betragen. Wurde die Milch gleichzeitig gewässert und entrahmt, dann kann das specifische Gewicht der Milch noch normal erscheinen, aber die Trockensubstanz und das Fett stellen sich sehr niedrig. Das specifische Gewicht der Trockensubstanz wird wie im früheren Falle zu hoch, und das Verhältniss von Fett : Proteïn zu weit sich berechnen.

Zur Entdeckung einer Milchfälschung durch Wasserzusatz, durch Entrahmung oder Beides zugleich leistet auch die sogenannte MÜLLER'sche Milchprüfung häufig sehr gute Dienste. Diese praktisch vielfach bewährte Methode sollte deshalb, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, stets nebenher verwendet werden. Vielfach ist durch sie allein schon eine Verfälschung nachzuweisen, jedenfalls erleichtert aber deren Anwendung die Beurtheilung. Man verfährt dabei folgendermaassen: Zuerst bestimmt man mit dem Lactodensimeter das specifische Gewicht der Milch bei 15°, dann stellt man dieselbe in einem CHEVALLIER'schen Cremometer (s. pag. 17) zur Aufrahmung möglichst nahe bei 15° durch 24 Stunden an einen ruhigen Ort hin. Hierauf notirt man die Rahmmenge, schöpft den Rahm mit einem gebogenen Löffelchen ab und ermittelt schliesslich das specifische Gewicht der nun abgerahmten Milch. Die Rahmmenge soll 10—14 Vol. Procent betragen, doch ist hierauf kein besonderes Gewicht zu legen und dieselbe höchstens als bestätigendes Moment in Betracht zu ziehen. Um so mehr Werth besitzt dagegen der Ausfall des specifischen Gewichts der ganzen und entrahmten Milch. Das letztere soll zwischen 1.0325—1.0365 betragen und stets um $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Grade (Tausendstel) höher sein als das der zugehörigen Milch vor dem Entrahmen. Bei starker Wässerung ist das specifische Gewicht der ganzen und abgerahmten Milch zu niedrig, bei starker Entrahmung ist das specifische Gewicht der ganzen Milch abnorm hoch, jenes der entrahmten Milch aber normal. Bei Wässerung und Entrahmung ist das specifische Gewicht der ganzen Milch normal oder wenig niedriger, das der abgerahmten Milch dagegen zu niedrig.

Herrschen Zweifel darüber, ob die Beurtheilung einer auf eine oder die andere Art geprüften Milch zutreffend ist, und dies wird namentlich dann leicht der Fall sein, wenn Milch einzelner oder weniger Kühe vorliegt, bei welcher immer grössere Schwankungen in der Zusammensetzung vorkommen als bei Mischmilch vieler Kühe, so bleibt als letztes Auskunftsmittel, um Klarheit über die Beschaffenheit der Milch zu erlangen, nur die Anstellung der Stallprobe übrig. Dieselbe ist jedoch nur ausführbar bei Milch von genau bekannter Herkunft und besteht darin, dass die betreffenden Kühe, von denen die verdächtigte Milch stammt, im Stalle vor Zeugen gemolken werden. Diese notorisch unverfälschte Milch wird dann geprüft und die hierbei erhaltenen Ergebnisse mit den früheren verglichen. Bei Milch von mehreren Kühen dürfen sich beide Male nur unwesentliche Differenzen ergeben, die beim specifischen Gewichte 2 Tausendstel, beim Fett 0.5 Procent und bei der Trockensubstanz 1 Procent nicht übersteigen sollen. Durch grössere Unterschiede wird der Verdacht wesentlich unterstützt und unter Umständen die Fälschung sicher erwiesen. Bei Milch einzelner Kühe übersteigen, allerdings nur in seltenen Fällen, diese Differenzen wesentlich die angegebenen. In solchen Fällen kann nur wiederholte Vornahme von Stallproben und Milchprüfungen Klarheit schaffen. Bei der Anstellung einer Stallprobe sind immer verschiedene Vorsichtsmaassregeln zu beobachten. Vor Allem soll die Stallprobe womöglich innerhalb 24 Stunden und keinesfalls nach Ablauf von 48 Stunden nach der Beanstandung der Milch vorgenommen werden. Ausserdem ist darauf zu sehen, dass dieselbe zur gewohnten Melkzeit und zur selben, welcher die beanstandete Milch entspricht, erfolgt und dass das Ausmelken der Kühe vollständig geschieht (s. Probenahme,

pag. 12). Hat zwischen der Beanstandung und Vornahme der Stallprobe eine wesentliche Aenderung in der Fütterung und Haltung der Kühe stattgefunden, so können grössere Differenzen in der Zusammensetzung der beanstandeten und der Stallprobenmilch vorkommen und dadurch die Ergebnisse der Stallprobe mehr oder minder im Werthe verringert werden.

Unter die Verfälschungen der Milch ist auch der Zusatz aller fremden Stoffe zu derselben zu rechnen, einerlei ob dieser Zusatz behufs Täuschung über die Qualität oder blos zu Conservirungszwecken erfolgte, da unter unverfälschter Milch nur solche zu verstehen ist, welche nach dem Verlassen des Kuheuters durch keinerlei willkürliche äussere Eingriffe verändert wurde.

Milch, welche bereits so sauer geworden ist, dass sie beim Aufkochen gerinnt, ist ebenfalls nicht mehr als normal zu betrachten.

Ausser der direct verfälschten Milch ist auch alle jene Milch vom Verkehre unbedingt auszuschliessen, welche erheblichere Mengen von Colostrum enthält, Milchfehler oder Milchkrankheiten aufweist (s. pag. 7), die Milch von kranken Thieren, die mit Arzneimitteln behandelt werden und endlich die von fiebernden oder an chronischen Krankheiten leidenden Kühen. Ob bei leichteren Erkrankungen die Milch zum Verkaufe und Verbrauche zulässig ist oder nicht, muss der Entscheidung des Arztes und Thierarztes überlassen bleiben.

Ueber die Erkennung und den Nachweis fremder Zusätze in der Milch, sowie colostrumhaltiger, mit Milchkrankheiten und Fehlern behafteter Milch und die Beurtheilung derselben s. die Artikel Milch und Milchprüfung. Meissl.

Milchweine, s. Kefir, Bd. V, pag. 655 und Kumys, Bd. VI, pag. 160.

Milchzähne, s. Dentition, Bd. III, pag. 432.

Milchzucker, Lactose, Lactobiose, Lactine, $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$, ein Kohlenhydrat zur Gruppe der Di-Saccharide oder -Saccharosen (TOLLENS) zählend, findet sich in der Milch der Säugethiere; im Pflanzenreich soll er in den Früchten von *Achras Sapota* vorkommen. Man gewinnt ihn im Grossen in den Käsereien aus den durch Labwirkung erhaltenen Molken durch Aufkochen, Filtriren und Abdampfen bis zum dünnen Syrup nach längerem Stehen in Krystallen, welche durch mehrfaches Umkrystallisiren farblos werden. Beim Umkrystallisiren ist ein Zusatz von schwefelsaurer Thonerde und Kreide zur Flüssigkeit vortheilhaft. Der gewöhnliche Milchzucker (Modification α) bildet rhombische hemiëdrisch ausgebildete Krystalle, welche sich in 6 Th. kaltem und in $2^1/_2$ Th. kochendem Wasser lösen, doch krystallisirt er nur langsam aus seinen Lösungen, indem theilweise Uebersättigung stattfindet; in absolutem Alkohol und in Aether ist er unlöslich. Die wässerige Lösung dreht die Polarisationsebene nach rechts, und zwar ist bei 20^0 α) D = 52.53^0; die Drehung wird durch die steigende Temperatur beeinflusst. Der Milchzucker zeigt auch die Erscheinung der Birotation, indem er gleich nach erfolgter Lösung $^8/_5$mal stärker dreht als nach 24 Stunden oder nach dem Aufkochen. Entwässert man festen Milchzucker bei 130^0, so bleibt ein hygroskopisches Anhydrid, welches gleich nach dem Auflösen Birotation, später normale Drehung zeigt (Modification β). Dampft man eine wässerige Lösung von Milchzucker auf dem Wasserbade unter Umrühren zur Trockne ein, dann entsteht ein nicht hygroskopisches Anhydrid, welches gelöst weder Birotation, noch normale Drehung zeigt, sondern eine $^5/_8$mal geringere Drehung (Halbrotation) nach SCHMÖGER (Modification γ), nach 24 Stunden zeigt sich wieder normale Drehung.

Wie oben erwähnt, wird Milchzucker bei 130^0 entwässert, bei $170-180^0$ wird ein zweites Molekül Wasser abgegeben, es entsteht Lactocaramel, $C_6H_{10}O_5$, eine amorphe braune Masse. Die wässerigen Lösungen von Milchzucker färben sich im zugeschmolzenen Rohr bei 100^0, noch mehr bei $180-200^0$, hierbei bildet sich eine durch Alkohol fällbare Glycose, ferner neben Kohlensäure auch wenig Brenzcatechin. Durch verdünnte Schwefel- oder Salzsäure

wird Milchzucker unter Aufnahme von Wasser nach einigen Stunden in Galactose und Dextrose, beide der Formel $C_6 H_{12} O_6$, umgewandelt; bei stärkerer Einwirkung der Säuren entsteht neben Ameisensäure und Humin Lävulinsäure. Mit concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure entsteht amorphes Milchzucker-Trinitrat und krystallisirtes Milchzucker-Pentanitrat. Bei der Oxydation mit Salpetersäure wird Milchzucker wie durch verdünnte Schwefelsäure zunächst invertirt, dann entsteht aus der Galactose Schleimsäure, aus der Dextrose Zuckersäure.

Mit Alkalien färben sich die Lösungen des Milchzuckers in Lösung leicht gelb, hierbei entstehen neben Huminsäuren Milchsäure und Brenzcatechin; alkalische Kupferlösung wird von Milchzucker reducirt. Die alkoholische Gährung mit Hefe geht er nur nach dem Invertiren ein; in der Milch erleidet er sehr leicht die Milchsäuregährung; mit den Fermenten des Kumys und des Kefyr geht er in der Milch auch die Alkoholgährung ein, wahrscheinlich enthalten diese Fermentgemenge auch ein invertirendes Ferment.

Die Verbindungen des Milchzuckers mit den Alkalien und Erden entstehen als amorphe Niederschläge, wenn man die betreffenden Basen in Milchzucker löst und mit Alkohol fällt. Acetate derselben entstehen bei Einwirkung von Essigsäureanhydrid und essigsaurem Natron. Es sind das Milchzucker-Tetra-, -Hexa- und -Octacetat dargestellt.

Die Verbindung des Milchzuckers mit Phenylhydrazin, das Phenyllactosazon $C_{24} H_{32} N_4 O_2$, feine Nadeln von 200° Schmelzpunkt, entsteht nach $1^1/_2$stündigem Erhitzen von 1 Th. Milchzucker, $1^1/_2$ Th. salzsaurem Phenylhydrazin, 2 Th. essigsaurem Natron, 30 Th. Wasser als charakteristische Verbindung erst beim Erkalten, sie ist in 80—90 Th. heissem Wasser löslich.

Für den qualitativen Nachweis des Milchzuckers dienen, ausser der eben erwähnten Verbindung, noch das Verhalten gegen alkalische Kupferlösung, die leichte Krystallisirbarkeit desselben.

Mit Bleizuckerlösung gekocht und dann mit Ammoniak versetzt, gibt Milchzucker erst eine gelbe Farbe, dann entsteht ein kirsch- oder kupferrother Niederschlag.

Der quantitative Nachweis wird entweder durch Polarisation mit Anwendung der oben angegebenen Zahlen geliefert oder durch FEHLING'sche Lösung, und zwar entspricht, wenn der Milchzucker in bestimmter Verdünnung ($^1/_2$—1procentiger Lösung) und 4—6 Minuten langes Kochen angewendet wird, 1 ccm FEHLING'scher Lösung nach SOXHLET 6.756 mg Milchzucker.

Im Uebrigen wird die Titration nach den bei FEHLING'scher Lösung (Bd. IV, pag. 264) angegebenen Regeln ausgeführt. Loebisch.

Milchzuckersäure = Milchsäure.

Mildew ist der in Frankreich eingebürgerte Name für die als Rebenkrankheit auftretende *Peronospora Vitis*. — Sie soll aus Amerika eingeschleppt worden sein, befällt zunächst die Blätter, bei weiterem Fortschreiten auch die Trauben und kann so die ganze Ernte vernichten. Im günstigsten Falle erreichen die Trauben an den entblätterten Reben nicht ihre volle Entwickelung, und der aus ihnen gekelterte Wein ist minderwerthig. Der Pilz erscheint auf der Oberseite der Blätter in braunen, auf der Unterseite, wo die Sporen abgeschnürt werden in weissen Flecken, und endlich trocknet das ganze Blatt und fällt ab. In dem Parenchym derselben haben sich aber Dauersporen entwickelt, durch welche der Pilz überwintert.

In neuester Zeit (1887) hat MILLARDET als radicales Mittel zur Vernichtung des Pilzes angegeben, die kranken Reben mit einer sehr verdünnten Lösung von Kalk, Eisenvitriol oder Kupfersalzen zu besprengen.

Miliaria (*milium*, Hirsekorn) ist der Frieselausschlag. — S. Bd. IV, pag. 431. — Ebenso heisst eine mit *Panicum L.* synonyme Gattung der *Gramineae*.

Miliartuberculose ist dieselbe Infectionskrankheit wie die Tuberculose (s. d.). Sie unterscheidet sich von dieser anatomisch durch das Auftreten kleiner Knötchen in den befallenen Organen, und sehr häufig entsteht sie nicht primär, sondern auf dem Wege der Metastase. Der Verlauf ist zumeist acut, der Ausgang tödtlich.

Militärpharmacie. Das Apothekenwesen des deutschen Heeres ist abhängig von der Militärverfassung des Reiches. Bei Betrachtung desselben sollen daher zunächst die wichtigsten allgemeinen Bestimmungen angeführt und von diesen auf die besonderen Verhältnisse der einzelnen Friedens- und Kriegsstellungen für Apotheker übergegangen werden.

I. Allgemeines.

Die Verfassung des deutschen Reiches bestimmt (Art. 4, Ziff. 14), dass das Militärwesen des Reiches und die Kriegsmarine der Beaufsichtigung seitens des Reiches und der Gesetzgebung desselben unterliegen. Verfassungsgemäss (Art. 57) ist jeder Deutsche wehrpflichtig, und kann sich in Ausübung dieser Pflicht nicht vertreten lassen. Jeder wehrfähige Deutsche (Art. 59, abgeändert durch das Gesetz vom 11. Februar 1888) gehört 7 Jahre lang, in der Regel vom vollendeten 20. bis zum beginnenden 28. Lebensjahre dem stehenden Heere, die folgenden 5 Lebensjahre der Landwehr ersten Aufgebotes und sodann bis zum 31. März desjenigen Kalenderjahres, in welchem das 39. Lebensjahr vollendet wird, der Landwehr zweiten Aufgebotes an. Die gesammte Landmacht des Reiches (Art. 63) bildet ein einheitliches Heer, welches in Krieg und Frieden unter dem Befehle des Kaisers steht. Alle deutschen Truppen (Art. 64) sind verpflichtet, den Befehlen des Kaisers unbedingte Folge zu leisten.

Im Verfolg des Art. 61 der Verfassungsurkunde ist das Reichsmilitärgesetz vom 2. Mai 1874*), sowie seine späteren Ergänzungen und Aenderungen erschienen. Dasselbe zerfällt in 5 Abschnitte, nämlich: I. Organisation des Reichsheeres, II. Ergänzung des Heeres, III. Vom activen Heere. Aus diesem Abschnitt ist zu erwähnen: Zum activen Heere gehören (§. 38) *A*, 1 die Militärpersonen des Friedensstandes, und zwar die Officiere, Aerzte und Militärbeamte; *B*, 2 die in Kriegszeiten einberufenen, aufgebotenen oder freiwillig eingetretenen Officiere, Aerzte, Militärbeamte und Mannschaften; *C* die Civilbeamten der Militärverwaltung, und zwar vom Tage ihrer Anstellung, beziehungsweise ihres Eintrittes bis zum Zeitpunkt ihrer Entlassung. Die besondere Gerichtsbarkeit über Militärpersonen (§. 39) beschränkt sich auf Strafsachen, und wird durch Reichsgesetz geregelt (Militärstrafgesetzbuch für das deutsche Reich vom 20. Juni 1872). Die Militärpersonen des Friedensstandes (§. 40) bedürfen zu ihrer Verheiratung der Genehmigung ihrer Vorgesetzten. Dieselben, sowie die Civilbeamten (§. 41) können die Uebernahme von Vormundschaften ablehnen, und sind zu solcher Uebernahme nur mit Genehmigung ihrer Vorgesetzten berechtigt. Zum Betriebe eines Gewerbes (§. 43) bedürfen die Militärpersonen des Friedensstandes für sich und für die in Dienstgebäuden bei ihnen wohnenden Mitglieder ihres Hausstandes der Erlaubniss ihrer Vorgesetzten, insofern nicht das Gewerbe mit der Bewirthschaftung eines ihnen gehörigen ländlichen Grundstückes verbunden ist. IV. Entlassung aus dem activen Dienst. V. Vom Beurlaubtenstande und der Ersatzreserve 1. Classe.

Die Ausführungsbestimmungen dieser grundlegenden Gesetze sind in der deutschen Wehrordnung und in der Heerordnung enthalten. Erstere zerfällt in die Ersatzordnung und die Controlordnung, letztere in die Recrutirungs-

*) Vergleiche insbesondere das Gesetz, betreffend die Verpflichtung zum Kriegsdienste vom 9. November 1867 (Wehrgesetz), das Gesetz über den Landsturm vom 12. Februar 1875 (Landsturmgesetz), das Gesetz betreffend die Ausübung der militärischen Controle u. s. w. vom 15. Februar 1875 und das neue Wehrgesetz vom 11. Februar 1888.

ordnung und Landwehrordnung. Für Apotheker sind hieraus folgende Bestimmungen von Wichtigkeit: Die Ersatzbehörden zerfallen in Ersatzbehörden der Ministerialinstanz, der dritten Instanz (Generalcommando und Oberpräsidium), Oberersatzcommissionen (zweite Instanz), Ersatzcommissionen (erste Instanz). Diejenigen Wehrpflichtigen, welche zwar nicht zum Waffendienste, jedoch zu sonstigen militärischen Dienstleistungen, welche ihrem bürgerlichen Berufe entsprechen, fähig sind, können zu solchen herangezogen werden. Die Wehrpflicht beginnt mit dem vollendeten 17. Lebensjahre und dauert bis zum vollendeten 45. Lebensjahre. Die Wehrpflicht zerfällt in die Dienstpflicht (im stehenden Heere oder der Marine), welche 12 Jahre dauert, und die Landsturmpflicht. Die Pflicht zum Dienste im Heere wird eingetheilt in *a)* active Dienstpflicht, *b)* Reservepflicht, *c)* Landwehrpflicht, *d)* Ersatzreservepflicht. Junge Leute von Bildung, welche sich während ihrer Dienstzeit selbst bekleiden, ausrüsten und verpflegen, und welche die gewonnenen Kenntnisse in dem vorgeschriebenen Umfange dargelegt haben, werden schon nach einer einjährigen activen Dienstzeit im stehenden Heere zur Reserve beurlaubt. Die Berechtigung zum Einjährig-Freiwilligen-Dienst wird durch Ertheilung eines Berechtigungsscheines seitens der Prüfungscommissionen für Einjährig Freiwillige zuerkannt, in deren Bezirk der Wehrpflichtige gestellungspflichtig ist (s. unten). Die Berechtigung zum Einjährig-Freiwilligen-Dienst darf nicht vor vollendetem 17. Lebensjahre nachgesucht werden; der Nachweis derselben ist bei Verlust des Anrechts spätestens bis zum 1. April des 1. Militärpflichtjahres (s. unten) zu erbringen. Dem spätestens bis 1. Februar dieses Jahres schriftlich einzureichenden Gesuch um die Berechtigung sind beizufügen: *a)* ein Geburtszeugniss, *b)* ein Einwilligungsattest des Vaters oder Vormunds mit der Erklärung über die Bereitwilligkeit und Fähigkeit, den Freiwilligen während einer einjährigen activen Dienstzeit zu bekleiden, auszurüsten und zu verpflegen, *c)* ein Unbescholtenheitszeugniss, welches für Zöglinge von höheren Schulen durch den Director der Lehranstalt, für alle übrigen jungen Leute durch die Polizeiobrigkeit oder ihm vorgesetzte Dienstbehörde auszustellen ist. Sämmtliche Papiere sind im Original einzureichen. Schliesslich ist der Nachweis der wissenschaftlichen Befähigung zu erbringen, und zwar entweder durch Beifügung der betreffenden Schulzeugnisse, oder durch Ablegung einer Prüfung vor der betreffenden Prüfungscommission. Einjährig-Freiwillige, welche während ihrer activen Dienstzeit mit Versetzung in die zweite Classe des Soldatenstandes bestraft werden, verlieren die Eigenschaft als Einjährig-Freiwillige und den Anspruch auf Entlassung nach einjähriger Dienstzeit.

Die Ersatzreservepflicht ist die Pflicht zum Eintritt in das Heer im Falle ausserordentlichen Bedarfs; sie beginnt vom 1. October des ersten Militärpflichtjahres und dauert 12 Jahre. Nach Ablauf der Ersatzreservepflicht treten die Ersatzreservisten, welche geübt haben, zur Landwehr zweiten Aufgebots, die übrigen Ersatzreservisten zum Landsturm ersten Aufgebots über.

Die Militärpflicht ist die Pflicht, sich der Aushebung für das stehende Heer oder die Flotte zu unterwerfen; sie beginnt mit dem 1. Januar des Kalenderjahres, in welchem der Wehrpflichtige das 20. Lebensjahr vollendet und dauert so lange, bis über die Dienstpflicht des Wehrpflichtigen endgiltig entschieden ist. Nach Beginn der Militärpflicht haben die Wehrpflichtigen die Pflicht, sich zur Aufnahme in die Recrutirungsstammrolle anzumelden (Meldepflicht). Diese Anmeldung muss in der Zeit vom 1. Januar bis zum 1. Februar bei der Ortsbehörde desjenigen Ortes erfolgen, an welchem der Militärpflichtige seinen dauernden Aufenthalt hat. Die Gestellungspflicht ist die Pflicht der Militärpflichtigen, behufs Herbeiführung einer endgiltigen Entscheidung über ihre Dienstpflicht sich vor den Ersatzbehörden zu gestellen. Bezüglich dieser Entscheidung ist zu bemerken: Zurückstellung Militärpflichtiger von der Aushebung kann erfolgen: *a)* wegen zeitiger Ausschliessungsgründe, *b)* wegen zeitiger Untauglichkeit, *c)* in Berücksichtigung bürgerlicher Verhältnisse, *d)* als überzählig. Zurückstellung über das dritte Militär-

pflichtjahr hinaus ist auf rechtzeitigen Antrag ausnahmsweise zulässig in Folge erlangter Berechtigung zum einjährigfreiwilligen Dienst, und zwar bis zum 1. October des sechsten Militärpflichtjahres. Zurückstellung wird von derjenigen Ersatzcommission verfügt, in deren Bezirk der Militärpflichtige gestellungspflichtig ist. Zurückstellungen Militärpflichtiger auf längere Dauer, als vorstehend erwähnt, sowie auf Grund nicht ausdrücklich vorgesehener Billigkeitsgründe können nur von der Ministerialinstanz ausnahmsweise genehmigt werden. Solche Zurückstellungen sind seitens der Ersatzcommission auf dem Instanzwege zu beantragen. Die Zurückstellung ganzer Berufsclassen auf Grund vorstehender Bestimmung ist unzulässig.

Beim Eintritt in das militärpflichtige Alter haben sich die zum einjährig-freiwilligen Dienst Berechtigten, sofern sie nicht bereits vorher zum activen Dienst eingetreten sind, bei der Ersatzcommission ihres Gestellungsortes schriftlich oder mündlich zu melden, und unter Vorlegung ihres Berechtigungsscheines ihre Zurückstellung von der Aushebung zu beantragen. Die verfügte Zurückstellung wird seitens der Ersatzcommission auf dem Berechtigungsschein vermerkt. Wer den Zeitraum der ihm gewährten Zurückstellung verstreichen lässt, ohne sich zum Dienstantritt zu melden, verliert die Berechtigung zum Einjährig-Freiwilligen-Dienst. Nach Eintritt einer Mobilmachung verlieren alle Zurückstellungen ihre Giltigkeit. Werden zum Einjährig-Freiwilligen-Dienst Berechtigte reclamirt, so erfolgt die Entscheidung nach den allgemein giltigen Grundsätzen.

Der Diensteintritt von Apothekern kann bei vorhandenen Vacanzen in Militärapotheken jederzeit durch Vermittelung des Corpsgeneralarztes stattfinden. Apotheker, welche ihr Staatsexamen bestanden haben, können daher ein entsprechendes Gesuch um Anstellung als „einjährig-freiwilliger Militärpharmaceut“ an den General- und Corpsarzt desjenigen Armeecorps richten, in dessen Bezirk sie ihrer Dienstpflicht zu genügen wünschen. Diesem Gesuche sind beizufügen: *a)* Der Berechtigungsschein zum einjährig freiwilligen Militärdienst; *b)* Die Approbation zum selbstständigen Betriebe einer Apotheke (an Stelle derselben kann auch ein Interimszeugniss über bestandenes Staatsexamen vorläufig eingereicht werden; in diesem Falle muss jedoch die Approbation vorgelegt werden, sobald sie in den Besitz des Gesuchsstellers gelangt ist); *c)* Das vorschriftsmässige Unbescholtenheitszeugniss. Der General- und Corpsarzt veranlasst die Untersuchung des Gesuchsstellers bezüglich Tauglichkeit desselben zum Dienst ohne Waffe. Für den Dienst ohne Waffe ist eine bestimmte Minimalgrösse nicht vorgeschrieben, jedoch dürfen Leute mit auffallend ungünstiger Körperbildung nicht eingestellt werden. Die Annahme des Gesuchsstellers als „einjährig-freiwilliger Militärpharmaceut“, für die Militärapotheke eines bestimmten Garnisonlazarethes ist seitens des betreffenden Generalarztes auf dem Berechtigungsschein zum einjährig-freiwilligen Militärdienst, welchen Gesuchssteller eingereicht hat, zu vermerken. Erst mit Ausfertigung dieses Vermerkes ist die betreffende Notirung endgiltig. Vom Eintritt der einjährig-freiwilligen Militärapotheker ist seitens des Corpsgeneralarztes an den Civilvorsitzenden der Ersatzcommisson ihres bisherigen Aufenthaltsortes, beziehungsweise derjenigen Ersatzcommission, welche nach Ausweis des Berechtigungsscheines Zurückstellung verfügt hat, unter Angabe des Geburtsortes sofort Kenntniss zu geben.

Einjährig-Freiwillige müssen sich die etatsmässigen Gross- und Kleinmontirungsstücke aus eigenen Mitteln beschaffen und während des einjährigen Dienstes in Friedenszeitens für ihre Verpflegung, sowie für ihr Quartier selbst sorgen. Die einjährig-freiwilligen Apotheker, welche ihrer activen Dienstpflicht durch Dienst in einer Militärapotheke genügen, erhalten Unterricht in dem Sanitätsdienst im Felde und den Dienstobliegenheiten eines Feldapothekers nach den näheren Bestimmungen des General- und Corpsarztes Wer sich nach Ausfall einer vor Beendigung seiner activen Dienstzeit abzuhaltenden Prüfung das Qualificationsattest zum Oberapotheker erwirbt, tritt als Unterapotheker zur Reserve über. Andernfalls wird er als Pharmaceut zur Reserve beurlaubt. Die Oberapotheker gehören zu den oberen, im Officiersrange stehenden Militärbeamten, die Unterapotheker

und Pharmaceuten zu den unteren Militärbeamten. Die Beförderung zum Unterapotheker erfolgt durch den Corpsgeneralarzt. Hat ein Unterapotheker mindestens zwei Jahre lang tadelfrei in der Reserve gedient, so darf derselbe seine Beförderung zum Oberapotheker beantragen. Dieselbe erfolgt auf Vorschlag des Corpsgeneralarztes durch das Kriegsministerium. Jeder Soldat, der aus dem activen Dienst entlassen wird, erhält beim Uebertritt in den Beurlaubtenstand einen Militärpass und ein Führungsattest, beide werden für Unterapotheker und Pharmaceuten vom Corpsgeneralarzt ausgestellt, beziehungsweise unterzeichnet. Sie dienen den Betreffenden als Ausweise.

Die Bestimmungen, welche in jedem Militärpass für die Mannschaften der Reserve und der Landwehr, sowie die zur Disposition beurlaubten Mannschaften abgedruckt sind, müssen sorgfältig beachtet werden. Die Personen des Beurlaubtenstandes sind während der Dauer des Beurlaubtenverhältnisses den zur Ausübung der militärischen Controle nach Maassgabe der Controlordnung erforderlichen Anordnungen unterworfen. Sie haben geeignete Vorkehrungen zu treffen, dass dienstliche Befehle ihrer Vorgesetzten und namentlich Gestellungsordres ihnen jederzeit zugestellt werden können. Im dienstlichen Verkehr, oder wenn sie in Militäruniform erscheinen, sind sie der militärischen Disciplin unterworfen. Bei eintretender Mobilmachung haben alle im Ausland befindlichen Personen des Beurlaubtenstandes sich unverzüglich in das Inland zurückzubegeben. Die zur Ausübung der militärischen Controle erforderlichen Meldungen sind von den Mannschaften des Beurlaubtenstandes mündlich oder schriftlich im Stationsorte der Landwehrcompagnie zu erstatten. Mannschaften des Beurlaubtenstandes, welche aus dem activen Dienste entlassen werden, haben sich innerhalb 14 Tagen bei dem Bezirksfeldwebel ihres Aufenthaltsortes anzumelden. Mannschaften des Beurlaubtenstandes, welche ihren Aufenthaltsort oder ihre Wohnung wechseln, haben dies innerhalb 14 Tagen dem Bezirksfeldwebel zu melden. Wer aus einem Landwehrcompagniebezirk in einen anderen verzieht, hat sich vor dem Verziehen bei seinem bisherigen Bezirksfeldwebel ab- und bei dem Bezirksfeldwebel seines neuen Aufenthaltsortes innerhalb 14 Tagen nach erfolgter Abmeldung anzumelden. Nach Eintritt einer Mobilmachung sind Veränderungen des Aufenthaltsortes oder der Wohnung innerhalb 48 Stunden nach erfolgtem Umzuge zu melden. Von Reisen von mehr als 14tägiger oder unbestimmter Dauer ist dem Bezirksfeldwebel Meldung zu erstatten. Bei allen Meldungen sind die betreffenden Militärpapiere vorzuzeigen. Die im Officiersrange stehenden Oberapotheker des Beurlaubtenstandes haben die nach Vorstehendem zu erstattenden Meldungen den Bezirkscommandos zu machen. Sofern dies persönlich geschieht, sowie bei den Controlversammlungen haben dieselben in Uniform zu erscheinen. Die Mannschaften der Landwehr können jährlich einmal, die übrigen Personen des Beurlaubtenstandes zweimal zu Controlversammlungen zusammenberufen werden. Dispensationen von den Controlversammlungen können nur durch die Landwehrbezirkscommandos ertheilt werden. Die Frühjahrscontrolversammlungen finden im April, die Herbstcontrolversammlungen im November statt. Die Einberufung zu denselben erfolgt in der Regel durch öffentliche Aufforderung. Zu jeder Controlversammlung ist der Militärpass zur Stelle zu bringen. Die Beamten des Beurlaubtenstandes können während des Friedens zu militärischen Uebungen nicht eingezogen werden. Bei Mobilmachungen u. s. w. werden die Angehörigen des Beurlaubtenstandes, soweit die militärischen Interessen es gestatten, nach den Jahresclassen, mit den jüngsten beginnend, einberufen. Hierbei können dringende häusliche und gewerbliche Verhältnisse derartige Berücksichtigung finden, dass Reservisten hinter die letzte Jahresclasse der Reserve, Landwehrmannschaften, sowie in besonders dringenden Fällen auch einzelne Rerservisten hinter die letzte Jahresclasse der Landwehr ihrer Waffe oder Dienstkategorie zeitweise zurückgestellt werden. Die Einberufungen erfolgen entweder durch Gestellungsordres oder durch öffentlichen Aufruf oder auf sonstige der Kriegslage angemessene Weise. Sobald die älteste Jahresclasse der Landwehr einberufen, erlischt jedes Recht auf Zurückstellung.

Jedem Landwehrbataillonsbezirk ist ein Stabsofficier als Bezirkscommandeur vorgesetzt. Zur Unterstützung desselben sind Lieutenants des activen Dienststandes commandirt (Bezirksadjutanten). Bei Abwesenheit des Landwehrbezirkscommandeurs ist der Bezirksadjudant dessen Vertreter, sofern nicht ein dienstthuender älterer Officier anwesend ist.

Die Ueberführung der Unter- und Oberapotheker des Beurlaubtenstandes zur Landwehr erfolgt durch die Bezirkscommandos; dieselben verfügen auch die Ueberführung der Unterapotheker zum Landsturm. Behufs Ueberführung der Oberapotheker zum Landsturm ist die Verabschiedung derselben zu beantragen. Die Verabschiedung der Oberapotheker des Beurlaubtenstandes erfolgt durch das Kriegsministerium.

II. Besondere Dienstverhältnisse.

a) Im Frieden.

Im Frieden werden die erkrankten Soldaten durch Civilapotheken oder durch die Dispensiranstalten der einzelnen Garnisonslazarethe mit Arzneien versehen. In den kleineren Dispensiranstalten wird der pharmaceutische Dienst durch Aerzte mit wahrgenommen, in den grösseren werden bestimmungsgemäss „einjährig-freiwillige Militärpharmaceuten“ angestellt; der Vorstand der betreffenden Dispensiranstalt ist auch in diesem Falle ein oberer Militärarzt. Den Militärpharmaceuten liegt die Bereitung der Arzneien, die Ausführung etwa erforderlicher chemischer u. s. w. Untersuchungen, sowie die Rechnungslegung einschliesslich der Schreibgeschäfte ob.

Bei Revisionen und im Dienst ausserhalb des Lazareths müssen die einjährig-freiwilligen Militärpharmaceuten Uniform tragen.

Als pharmaceutischer Sachverständiger des General- und Corpsarztes amtirt in jedem Armeecorps ein Corpsstabsapotheker. Derselbe ist oberer, im Officierrang stehender activer Militärbeamter; seine Rechte und Pflichten im Allgemeinen werden durch das Gesetz betreffend die Rechtsverhältnisse der Reichsbeamten vom 31. März 1873 geregelt. Im Besonderen gehört zu seinen Pflichten: Die Revision der Arzneirechnungen, Rechnungen, beziehungsweise Kostenanschläge über Apothekengeräthe, sowie der Verbandmittelberechnungen des betreffenden Armeecorps, die Revision der Militärapotheken, sowie des pharmaceutischen Feldsanitätsmateriales, einschliesslich der für Festungslazarethe aufbewahrten Bestände, die Controle der vorhandenen Medicinalwaagen und Medicinalgewichte, die Führung der Personalien der Militärpharmaceuten, sowie der Listen über die Apotheker des Beurlaubtenstandes, die Bearbeitung aller einschlägigen Angelegenheiten im Bureau des Corpsarztes, schliesslich die Ausführung der im Interesse der Arzneiverpflegung, der Hygiene, beziehungsweise des Haushaltes der Truppen, sowie der Militärgerichtspflege erforderlichen chemischen und pharmakognostischen Untersuchungen.

Die von den Corpsstabsapothekern auf Grund solcher Untersuchungen zu erstattenden Gutachten sind in der Weise abzufassen, dass der Zweck der Untersuchung, die angewendeten Untersuchungsmethoden, die erhaltenen Resultate und die aus denselben gezogenen Schlussfolgerungen so ersehen werden können, dass ein objectives Urtheil über den Werth der ermittelten Thatsachen möglich ist. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit ihrer Untersuchungen tragen die Corpsstabsapotheker allein und haben sie dem zu Folge die betreffenden Gutachten allein zu unterzeichnen. Schliesslich haben die Corpsstabsapotheker alljährlich einen Jahresbericht über die Verwaltung ihres Ressorts einzureichen, welcher dem Kriegsministerium vorgelegt wird.

Im äusseren Dienst haben die Corpsstabsapotheker Uniform zu tragen.

Weitere Einzelheiten über den Dienst der Militärpharmaceuten und der Corpsstabsapotheker sind aus den betreffenden Dienstanweisungen (z. B. besonders der Arzneiverpflegungsinstruction und der Dienstinstruction für die Corpsstabsapotheker, beide vielfach abgeändert) zu ersehen.

Die einzelnen Lazarethapotheken decken ihren Bedarf an vorräthig zu haltenden Arzneien u. s. w. durch Ankauf oder, und zwar in der Regel, durch Bezug aus der Arzneireserve des Armeecorps. Als technischer Sachverständiger der letzteren fungirt der Corpsstabsapotheker.

Zur Ausführung schwieriger chemischer Untersuchungen sind — für mehrere Armeecorps je eines — chemisch-hygienische Laboratorien mit einer umfassenden Ausstattung an den erforderlichen Geräthen eingerichtet. Als Vorstand dieser Laboratorien fungirt der betreffende Stabsapotheker, welchem zu seiner Unterstützung ein einjährigfreiwilliger Militärapotheker beizugeben ist.

Die oberste Leitung der pharmaceutischen Angelegenheiten des Heeres besitzt das Kriegsministerium. Bei der Medicinalabtheilung desselben ist ein Apotheker unter dem Titel „Oberstabsapotheker im Kriegsministerium" angestellt. Die Besoldung desselben wird im Reichshaushaltsetat mit derjenigen der Techniker des Kriegsministeriums zusammen nachgewiesen. Wie alle Beamten des Kriegsministeriums ist der Oberstabsapotheker Civilbeamter der Militärverwaltung. Er hat daher im Frieden keine Uniform zu tragen. Eine besondere Dienstanweisung für den Oberstabsapotheker besteht zur Zeit nicht.

b) Im Kriege.

Für das Sanitätswesen im Kriege ist die Kriegssanitätsordnung maassgebend, wenn dieselbe auch nur leitende Grundsätze aufstellt und die Einzelheiten, welche sich je nach den Verhältnissen verschieden gestalten könnten, kaum berührt.

Im Feldverhältniss ist der ausübende Apotheker — Feldapotheker — oberer Militärbeamter mit Officiersrang, gleichgiltig, ob er als Unter- oder als Oberapotheker aus dem Reserveverhältniss eingezogen war.*)

Die Arzneibehältnisse der Truppen, nämlich Lazarethgehilfentaschen, Bandagentornister, Medicin- und Bandagenkästen, Medicinkarren und Medicinwagen ergänzen ihre Vorräthe vom nächsten Feldlazareth oder dem Lazarethreservedepot, sie dienen ausschliesslich für den Handbedarf der auf dieselben unmittelbar angewiesenen Aerzte und Lazarethgehilfen.

Bei jedem Sanitätsdetachement und Feldlazareth ist ein Feldapotheker etatsmässig. Der nächste Vorgesetzte des letzteren ist der Commandeur (Rittmeister, beziehungsweise Oberstabsarzt etc.). Das Sanitätsdetachement ist seiner ganzen Eigenart nach leicht beweglich und bestimmt, den Truppen bis an das Schlachtfeld zu folgen, den Hauptverbandplatz anzulegen und nächst den Truppenverbandplätzen verwundeten Soldaten die erste Hilfe angedeihen zu lassen.

Die Medicin- und Verbandmittelwagen des Sanitätsdetachements sind so eingerichtet, dass aus denselben unmittelbar dispensirt werden kann.

Grössere Operationen sollen in der Regel den Feldlazarethen überwiesen werden, welche sich in geeigneten Räumen einrichten, wobei ein Raum für die Einrichtung der Feldapotheke bestimmt werden soll. Dem Feldapotheker des Feldlazareths ist ein Apothekenhandarbeiter untergeben. Die Einrichtung der Feldlazarethe ist eine schwerer bewegliche, mehr bleibende.

Bei Ortsveränderungen der Truppen werden Personal und Material der Feldlazarethe abgelöst, ersteres aus dem Kriegslazarethpersonal, letzteres mit Hilfe der Bestände des Lazarethreservedepots.

Dem Kriegslazarethpersonal ist eine entsprechende Anzahl Feldapotheker beigegeben. Bei der Ablösung wird das Feldlazareth in ein stehendes Kriegslazareth umgewandelt, während das abgelöste Feldlazareth mit vervollständigten Beständen wieder den Anschluss an die mobile Armee, beziehungsweise sein Armeecorps zu gewinnen hat.

---

*) Diejenigen Beamten, welche im Frieden zum Halten der Uniform nicht verpflichtet sind, also die Unterapotheker, erhalten bei ihrer Einberufung in's Feld die bestimmungsmässigen Equipirungsgelder.

Das Lazarethreservedepot ist die Vorrathskammer für alle Sanitätsdetachements, Feldlazarethe und Truppentheile, welche auf dasselbe angewiesen sind; sein Commandeur ist ein Officier. Bei demselben sind zur Verwaltung der Arzneibestände u. s. w. Apotheker angestellt.

Sämmtlichen Feldapothekern fällt die Arzneibereitung und die gesammte Verwaltung der Arzneien, Verbandmittel, sowie ärztlichen Geräthe und Instrumente zu.

Zum Transport Kranker und Verwundeter auf weitere Strecken dienen Lazareth- und Hilfslazarethzüge. Nur erstere sind mit einer etatsmässigen ärztlichen Handapotheke versehen.

Als Regulator für das Vorströmen des einschlägigen Materiales nach dem Kriegsschauplatz dienen die immobilen Güterdepots.

Bei jedem derselben wird zur Verwaltung des betreffenden Theiles der Güter ein Apotheker etatsmässig angestellt.

Bei der Mobilisirung der Armee tritt an Stelle des heimischen Generalcommandos das stellvertretende Generalcommando, an Stelle der Garnisonlazarethe treten die Reservelazarethe.

In letzteren also werden die bei den Garnisonlazarethen zur Zeit der Mobilmachung dienenden einjährigfreiwilligen Militärpharmaceuten weiter dienen, eventuell verstärkt durch eingezogene Apotheker nach Maassgabe des Bedarfes.

In Festungen werden aus den Beständen des Festungslazarethdepots und nach Einziehung des erforderlichen pharmaceutischen Personals Festungsapotheken gleichfalls nach Bedarf eingerichtet.

Die bestimmungsmässige Ausrüstung aller dieser Formationen, sowie die Bestimmungen über die Uniformirung des pharmaceutischen Personals im mobilen Heere sind bis in's Einzelnste aus den Anlagen der Kriegssanitätsordnung zu ersehen.

Als pharmaceutischer Beirath des Corpsgeneralarztes amtirt auch im Felde der Corpsstabsapotheker.

Dem immobilen stellvertretenden Generalarzt ist ein stellvertretender Corpsstabsapotheker beigegeben, welcher aus der Zahl der Apotheker des Beurlaubtenstandes bestimmt wird; der Oberstabsapotheker im Kriegsministerium ist bisher nicht mobil gemacht worden. Lenz.

Milium (lat.), Hirsekorn auch *Grutum*, *Strophulus albidus*, Hautgries genannt, ist eine harmlose Hautkrankheit, deren Wesen darin besteht, dass der Ausführungsgang der Talgdrüsen verstopft wird, so dass der Inhalt derselben sich immer mehr anhäuft und schliesslich als ein hirsekorn- bis stecknadelkopfgrosses Knötchen, das sich bei mikroskopischer Untersuchung als ein von Oberhautzellen umhülltes Fettklümpchen erweist, die Epidermis der Haut emporwölbt. Ritzt man die Epidermis eines Milium, so kann sein Inhalt durch Druck leicht entleert werden.

Milium, LINNÉ'sche Grasgattung aus der Gruppe der *Stipaceae*. — Die TOURNEFORT'sche Gattung dieses Namens ist synonym mit *Panicum L.*

Milium solis heissen (vielleicht wegen ihres Glanzes) die etwa hirsekorngrossen Samen von *Lithospermum officinale L.* — S. Bd. VI, pag. 376.

Millefolium, mit *Achillea L.* synonyme Gattung TOURNEFORT'S. Die officinellen Drogen dieses Namens stammen von *Achillea Millefolium L.* (Bd. I, pag. 62).

Herba Millefolii (Ph. Austr., Germ. I., Belg., Dan., Fenn. III., Gall., Graec., Hisp., Rom.) bezeichnet in verschiedenen Ländern das Kraut, das blühende Kraut (Ph. Austr.), die blühenden Spitzen, die Spitzen *(Summitates)* oder die Blätter, welche von der blühenden Pflanze, etwa im Juli, gesammelt werden. Die Blätter sind wechselständig, doppelt bis dreifach fiederspaltig, im Umriss linealisch, lanzettlich oder länglich, unterseits drüsig rauh, mit sehr kurzen, faden-

förmigen, in ein Börstchen endenden Zipfeln. Sie riechen sehr schwach und nicht gerade angenehm aromatisch und schmecken etwas salzig-bitter oder herbe.

Als Bestandtheile sind zu nennen 0.06 Procent ätherisches Oel, bald blau, bald mehr grün und gelb, ausserdem Gerbstoff, Aconitsäure, ferner ein Bitterstoff, das Achillein. Dieser Körper (s. Bd. I, pag. 64) ist ein alkaloidartiges Glycosid (das einzige seiner Art in der Familie der Compositen). Der salzige Geschmack rührt von einem grossen Reichthum der Blätter an Phosphaten, Nitraten und Chloriden her. Der Aschengehalt des trockenen Krautes beträgt 13.4 Procent (OGSTON und WAY). Das frische Kraut enthält etwa 15 Procent Trockensubstanz.

Herba Millefolii nobilis von *Achillea nobilis L.*, der Edelgarbe (s. Bd. I, pag. 63), vertritt im Süden oft die Schafgarbe.

Flores Millefolii (Ph. Germ. I., Helv., Russ., Suec.) sind die zu endständigen, dichten, doldig-rispigen Blüthenständen vereinigten kleinen Köpfchen. Hüllkelch aus häutig gerandeten, sich dachig deckenden Schüppchen; Fruchtboden spreuig, die Blättchen gekerbt, stachelspitzig; meist 5 (4—6) ♀ Randblüthen, deren weisse, röthliche, selten gelbliche Zunge nur halb so lang ist wie der Hüllkelch; Scheibenblüthen in grösserer Anzahl, röhrig, zwittrig, gelblichweiss; Achänen flach, ungeflügelt, ohne Pappus.

Die Blüthen, richtiger Blüthenstände, werden im Juni gesammelt und möglichst von den dickeren Stengeln befreit. Ph. Russ. lässt sogar die Köpfchen von den Stielen ablösen. Sie schmecken bitter und riechen, da an den Einzelblüthen zahlreiche kleine Oeldrüsen vorhanden sind, weit kräftiger aromatisch als die Blätter, enthalten auch über doppelt so viel (bis 0.8 Procent, BLEY) des meist prachtvoll blauen ätherischen Oeles. Die auf trockenen, sonnigen Standorten wachsenden Exemplare sind reicher an ätherischem Oel, liefern aber der Regel nach ein nicht blaues Oel (BLEY). Auch Gerbstoffe und ein Bitterstoff finden sich darin.

Verwendet wird *Achillea* als angeblich kräftigendes, stimulirendes und tonisches Arzneimittel meist im Aufguss (15—30 g). Es ist ein sehr beliebtes Volksheilmittel und wird auch im frischen Zustande entweder als Saft oder zerquetscht äusserlich zu Umschlägen verwendet. Das *Extractum Millefolii* gab man bei Verdauungsbeschwerden zu 0.05—0.2 pro dosi. Der Zusatz zum Bier ist nicht erwiesen.

Millepedes (Tausendfüsse) ist die althergebrachte, aber sehr verkehrte medicinische Bezeichnung für verschiedene, früher namentlich gegen Harnsteine benutzte, nicht mit 1000 Füssen, sondern nur mit 7 Fusspaaren versehene Krustenthiere aus der Abtheilung der Asseln *(Isopoda)* und aus der Familie der Landasseln *(Oniscida)*. Dieselben leben sämmtlich an schattigen, kühlen Orten, namentlich unter Steinen, in Mauern und in Kellern und zeichnen sich durch einen mehr oder weniger gewölbten Körper, der von 14 dachziegelartig über einander liegenden Gürteln bedeckt ist, aus. Die ursprünglich gebrauchten Millepedes, auch *Millepedes levanticae* genannt, sind in Kleinasien, Syrien, Nordafrika und Südeuropa einheimische, 1.2—2 cm lange, olivenbräunliche, auf dem hochgewölbten Rücken mit 2 oder 3 Reihen gelber Flecke gezeichnete Arten der Gattung *Armadillo* und *Armadillidium*, insbesondere *Armadillo officinarum Br.*, daneben *Armadillidium depressum Br.* und *Armadillidium commutatum*, welche zu den Kugelasseln oder Rollasseln gehören. Die jetzt ganz obsolete Droge stellt die lebend gesammelten, durch Besprengen mit Wein oder durch heisse Wasser- oder Weingeistdämpfe getödteten und dabei kugelig zusammengerollten Asseln dar, die das Ansehen von bräunlichen, grauen oder bläulichen, der Quere nach gestreiften, erbsengrossen Körpern haben und einen sehr schwachen, etwas moderartigen Geruch und widerlich-salzigen Geschmack besitzen. Durch ihre zusammengerollten Körper und die grössere Wölbung unterscheiden sich die levantischen Millepedes von den *Millepedes gallicae*, auch *Aselli* genannt, welche aus europäischen Arten der Isopoden-

gattungen *Oniscus* und *Porcellio,* den sogenannten Kellerasseln oder Kellerwürmern bestehen. Von diesen kommt hauptsächlich *Oniscus murarius Cuv. (O. Asellus L.*, die Mauerassel) in Betracht, insoferne derselbe durch seine hellgraubraune Farbe und die auf dem Rücken befindlichen, jedoch in 4 Längsreihen gestellten Flecken, neben welchen auch noch der Seitenrand blassgelbe Färbung zeigt, in seiner Zeichnung Aehnlichkeit mit den levantischen Millepedes zeigt, während die denselben meist begleitende gemeine Kellerassel, *Porcellio scaber Latr.* schiefergrau und ungefleckt, dagegen an der ganzen Körperoberfläche rauh gekörnelt ist. Die chemischen Bestandtheile der Millepedes sind wenig genau erforscht; man findet als solche thierische Gallerte (?), Chlorcalcium und Ameisensäure (BLEY) angegeben. Der unpassende Name Millepedes ist den aufgeführten Isopoden zweifelsohne durch Verwechslung mit wirklichen Tausendfüssern, d. h. zur Abtheilung der Myriapoda (s. d.) gehörigen Thieren entstanden, die in der That im Aeusseren ihnen etwas ähnlich sehen, und, da sie dieselben Localitäten bewohnen, mit ihnen und an ihrer Stelle eingesammelt werden. So hat *Glomeris marginata Leach.*, die in Deutschland gemeine Gürtelschalenassel, nach BRANDT und RATZEBURG früher constant einen grossen Theil der *Millepedes (gallicae)* der Apotheken gebildet, obschon das Thier 17 Fusspaare hat und die Oberseite des Körpers glänzend schwarz ist und nur am hinteren Rande der Ringe ein schmaler orangegelber Saum sich findet. Als Präparate der Millepedes hatte man früher ein Pulver *(Millepedes praeparatae)*, eine aus zerstossenen frischen Kellerasseln gefertigte Conserve *(Conserva Millepedum)* und eine *Essentia Millepedum.*

Th. Husemann.

Milligramm (mg) = $^1/_{1000}$ g oder 0.001 g. — S. unter Gewichte, Bd. IV, pag. 612 und Gramm, Bd. V, pag. 8.

Millimeter (mm) = $^1/_{1000}$ m. — S. unter Maasse, Bd. V, pag. 451.

Millingtonia, Gattung der *Bignoniaceae.* Kelch glockig, kurz, 5lappig. Kronröhre zart, drehrund, verlängert 5theilig; Staubgefässe 4; Staubbeutel am Grunde befestigt; Griffel fadenförmig; Narbe 2lippig; Kapsel hülsenförmig, verlängert, beiderseits zugespitzt, glatt, 2fächerig; Samen breit geflügelt.

M. hortensis L. aus Ostindien ist ein Baum mit gegenständigen Blättern, ganzrandigen Blättchen, grosser reichblüthiger Rispe aus weissen, duftenden Blüthen. Die Rinde wird in der Heimat als Fiebermittel benützt. Sie enthält eisengrünenden Gerbstoff und wenig Bitterstoff (HOLLANDT).

Millon's Reagens. MILLON's Reagens, auch unter dem Namen MILLON'sches Salz bekannt, besteht aus salpetersaurem Quecksilberoxydul und wird folgendermaassen bereitet: Man löst Quecksilber in gleichen Gewichtstheilen concentrirter rauchender Salpetersäure auf und mengt die Lösung mit gleichen Raumtheilen destillirten Wassers, oder man verwendet eine $4^1/_2$ Aequivalente Wasser enthaltende Salpetersäure, von der dann auf je 1 Gewichtstheil Quecksilber 2 Gewichtstheile nothwendig werden. Das Reagens bietet ein gutes Quellungsmittel für die Sichtbarmachung der feineren Structur, d. h. der Schichtung und Streifung der Zellwände. Ferner kann es für den Nachweis von Eiweisskörpern verwendet werden, denen es — erforderlichen Falles unter Anwendung von Wärme — eine ziegelrothe Färbung ertheilt. Da diese Wirkung sich indessen auch noch auf andere Verbindungen erstreckt und die Empfindlichkeit nicht immer ausreichend erscheint, so dürfte das Mittel nur für einzelne Untersuchungen, z. B. über Proteïnkörner, Proteïnkrystalloide u. dergl., zu empfehlen sein. Dasselbe darf ausserdem, da das Salz nur in Lösung bleibt, wenn diese überschüssige Säuren enthält, nur mit grosser Vorsicht und unter Verwendung eines ausreichend grossen Deckglases in Gebrauch genommen werden.

Dippel.

Miloriblau, einer der vielen Namen für Berliner Blau.

Milossin ist eine von AMATO und CAPPARELLI (Gazz. chim. X, 349) in den Nadeln von *Taxus baccata L.* neben dem Alkaloid Taxin aufgefundene stickstofffreie, krystallinische Substanz, deren Schmelzpunkt bei 86—87° bestimmt wurde. Das Milossin löst sich nicht in Wasser, leicht in Alkohol. Nähere Angaben über dasselbe liegen bisher nicht vor. H. Thoms.

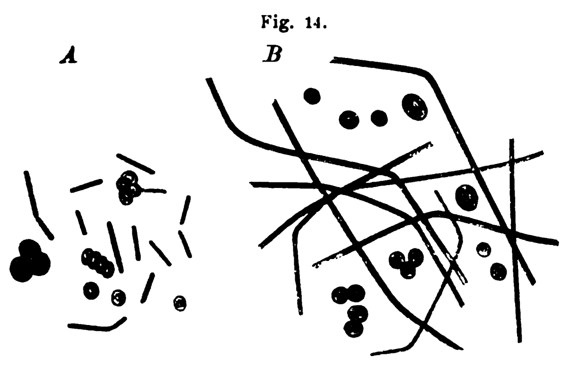
Milz (lat. *lien*, franz. *rate*, engl. *spleen*). Die Milz ist ein im linken Bauchraum, oberhalb der Niere gelegenes, gefässreiches, drüsiges, von einer derben Kapsel eingeschlossenes Organ ohne Ausführungsgang, deren Function noch unbekannt ist. Sicher ist, dass Menschen und Thiere ohne Milz leben können, und wahrscheinlich steht die Milz in naher Beziehung zur Blutbildung. Sie ist einerseits eine Bildungsstätte der farblosen Blutkörperchen, anderseits sprechen manche Gründe dafür, dass in ihr die rothen Blutkörperchen zerstört werden. Primäre Erkrankungen der Milz sind selten, auch die Milztumoren, bei welchen das Organ sein Volumen mehrfach vergrössern kann, treten fast immer im Gefolge anderer Krankheiten auf, vor Allem bei Malaria, Typhus, Leukämie und anderen Infectionskrankheiten.

Die Milz liegt unbeweglich dem Rippentheile des Zwerchfells an, sehr selten ist ihr Aufhängeband verlängert und das Organ dadurch beweglich. Diese als „Wandermilz" bezeichnete Abnormität kann unangenehm empfunden werden, ist aber an sich nicht gefährlich.

Milzbrand (*Anthrax, Pustula maligna*) ist eine beim Rind am häufigsten primär vorkommende Infectionskrankheit, von der aber auch andere Thierarten, wie Pferde, Schafe, Ziegen, Schweine, Hunde, Kaninchen u. s. w., befallen werden können. Ja dieselbe kann auch auf den Menschen übertragen werden, zumeist allerdings durch directe Berührung mit milzbrandkranken Thieren oder deren Häuten und Abfallstoffen. Ihren Namen hat die Krankheit von der brandigen Beschaffenheit der Milz der ihr erlegenen Thiere; daneben finden sich an den Cadavern blutig-rothe Schwellung der Darmschleimhaut, sowie ödematöse Infiltration des Unterhautzellgewebes und hier und da brandige Carbunkel der äusseren Bedeckungen. Das Contagium dieser Infectionskrankheit ist ein fixes, an den Producten der Krankheit und an dem erkrankten Individuum hängendes. Es besteht aus stäbchenartigen Gebilden, die von POLLENDER 1855 entdeckt und seitdem von vielen Seiten zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gemacht worden sind.

Der Milzbrandbacillus (*Bacillus Anthracis*) findet sich im Blut und Gewebe der Organe der erkrankten und gestorbenen Thiere, hat eine Länge von 3—6 μ. und eine Breite von 1 μ. Seine Neigung, Ketten oder lange Fäden durch Aneinanderlagerung in der Längsaxe zu bilden, ist schon im lebenden Blute, besser noch in den Culturen zu beobachten. Das einzelne Stäbchen unterscheidet sich von anderen ähnlichen (Rauschbrand, Heubacillus etc.) durch die scharfe Abkantung an den Enden, ja es ist bisweilen sogar ein Hervorragen zweier seitlicher Spitzen an den Enden zu bemerken, wodurch, wenn zwei Bacillen in der Längsaxe sich aneinander gelegt haben, eine Lichtung entsteht, die eine Spore vortäuschen kann. Die Bildung von Dauersporen geschieht aber im Inneren der Stäbchen, wo sie dann als silberglänzende Körper sich von dem Stäbchen abheben; dieselben sind genau so breit wie die Mutterzellen, aber um vieles kürzer; durch Längenaus-

Fig. 14.



Milzbrandbacillen nach Koch. (Vergr. 650.) *A* aus dem Blute eines Meerschweinchens, *B* aus der Milz einer Maus nach 3stündiger Cultur.

dehnung wachsen sie wieder unter günstigen Bedingungen zu Stäbchen aus. Eine Eigenbewegung besitzen die Milzbrandbacillen nicht.

Die Cultivirung der Milzbrandbacillen gelingt in und auf den gewöhnlichen Nährsubstraten, vorausgesetzt, dass der Sauerstoff der Luft genügend Zugang besitzt, angemessene Temperatur vorhanden ist und der Nährboden neutral reagirt; so gedeihen dieselben in den Nährlösungen, auf Agar-Agar und Kartoffeln, auf letzteren Sporen bildend bei einer Temperatur von 37—38°, ferner in Gelatine und Blutserum, welche letztere beide Nährsubstanzen langsam verflüssigt werden. Die Einzelcolonie der Milzbrandbacillencultur zeigt bei schwacher Vergrösserung das charakteristische Bild der verschlungenen Peitschenschnüre.

Der mikroskopische Nachweis ist bei der Grösse und der leichten Färbbarkeit der Bacillen mit Anilinfarben leicht zu erbringen, ein besonders schönes Bild gewährt die Doppelfärbung mit Gentianaviolett und Pikrocarmin, beziehungsweise Eosin.

Die Milzbrandbacillen behalten unter gleich bleibenden Ernährungsverhältnissen ihre Virulenz bei, andernfalls gehen sie in ihre Dauerform über, die sich nun viel resistenter äusseren Einflüssen gegenüber verhält. Nach PASTEUR'S Vorgang konnte KOCH die Wahrnehmung bestätigen, dass durch bestimmte Einwirkungen die Giftigkeit der Bacillen herabgesetzt werden kann, so dass dieselben nach und nach nur immer weniger widerstandsfähige Thiere zu tödten vermögen; Ersterer nimmt die Wirkung des Sauerstoffs der Luft, Letzterer höhere Temperaturwirkungen als Ursache der Abschwächung an. Diese Thatsachen führten aber auch zu der fälschlichen Annahme, dass die virulenten Milzbrandbacillen nach und nach in nicht giftige Heubacillen umgezüchtet werden könnten, eine Annahme, die schon durch die verschiedenen Eigenschaften der beiden Bacterienarten unhaltbar wurde.

Von R. KOCH ist es mit Bestimmtheit nachgewiesen, dass die Erkrankung allein von dem Eindringen dieses Bacillus verursacht werden kann, gleichgiltig, ob derselbe als vegetative Zelle oder als Dauerform einverleibt worden ist. Man spricht von einem Impfmilzbrand, wenn die Invasion durch Wunden, von Darmmilzbrand, wenn dieselbe von der Darmschleimhaut aus erfolgte; im letzteren Falle ist wohl eine Aufnahme der die Säurewirkung des Magens überstehenden Milzbrandbacillensporen anzunehmen.

Das Verhalten und die Wirkung im lebenden Organismus, besonders im Blute nach erfolgter Infection, ist noch nicht ganz klar gelegt, nach METSCHNIKOFF'S interessanten Forschungen dringen sie in die Blutkörperchen selbst ein und zerstören dieselben.

Der Verlauf einer Milzbrandinfection kann ein zweifacher sein, entweder bleibt der Infectionsstoff auf die Infectionsstelle beschränkt und bildet daselbst die *Pustula maligna*, in deren Centrum sich bald ein schwarzes Blutbläschen bildet, oder es entwickelt sich, von der Eintrittsstelle ausgehend, eine Allgemeinerkrankung, die meist mit dem Tode endet. Es sind in neuerer Zeit auch Fälle bekannt geworden, wo Menschen durch den Genuss von Fleisch oder Milch milzbrandkranker Thiere eine schwere Darmentzündung sich zugezogen hatten und meist daran zu Grunde gingen, ein Beweis, dass auch beim Menschen die Infection vom Darm aus erfolgen kann *(Mycosis intestinalis)*.

Die Behandlung ist bei localisirten Processen eine rein chirurgische, während bei Allgemeinerkrankungen dieselbe sich auf Verabreichung von antiseptischen und antipyretischen Mitteln beschränken muss.

Von viel grösserer Wichtigkeit ist bei der Bekämpfung der Milzbrandkrankheit die Prophylaxis, deren Ausübung nicht einzelnen Privatpersonen, sondern der Sanitätspolizei zufällt. Die Vorbeugungsmaassregeln werden sich erstrecken müssen auf die Verhütung von Erkrankungen durch Einschleppung überhaupt und auf Verhinderung einer weiteren Verbreitung bei ausgebrochenen Epizootien. Unter den Menschen kommen eigentliche Milzbrandepidemien wohl kaum vor, da der Ausbruch dieser Krankheit meist auf eine Infection, ausgehend von Theilen milz-

brandkranker Thiere, zurückzuführen ist. Für die Handhabung einer erfolgreichen Prophylaxe muss als maassgebend angesehen werden die Verbreitungsweise der Milzbranderkrankungen.

Seitdem nun von KOCH unumstösslich der ätiologische Zusammenhang der Krankheit mit den specifischen Bacillen dargethan worden ist, kann wohl von der Annahme einer autochthonen Entstehung nicht mehr die Rede sein, vielmehr ist wohl stets bei der grossen Widerstandsfähigkeit der Bacillen und besonders deren Dauersporen ein neuer Ausbruch der Krankheit auf von früherher vorhandene Infectionskeime zurückzuführen. Es besteht nun aber bei den beiden Formen des Milzbrandes, der durch cutane Einverleibung erfolgten Erkrankung und dem Darmmilzbrand, offenbar ein grosser Unterschied in Bezug auf Abscheidung von infectiösen Stoffen. Im ersteren Falle kommt es kaum zur Abscheidung von Bacillen in die Umgebung, allerhöchstens, aber nicht constant, einige wenige durch den Harn oder directe Berührung mit der Milzbrandpustel. Eine Uebertragung auf gesunde Thiere ist in solchen Fällen während des Lebens nicht so leicht anzunehmen. Und selbst der in toto verscharrte Cadaver, der alsbald der Fäulniss, deren Erreger nachgewiesenermaassen die Milzbrandbacillen zu vernichten im Stande sind, verfällt, wird nicht leicht virulente Bacillen in die Umgebung abgeben können. Da aber nur zu leicht wissentlich oder in Unkenntniss der Gefahr das Fleisch, die Häute oder andere Producte der gestürzten Thiere in den Handel gebracht werden können, so ist von Seiten der Behörden mit aller Energie die alsbaldige und totale Vernichtung der Cadaver vorzunehmen, sei es durch sehr tiefes Vergraben, sei es durch Verbrennen, was aber meist zu kostspielig ist, sei es durch Behandlung mit chemischen Mitteln, wie Aetzkalk etc. Auf alle Fälle dürfen die Cadaver nach dem Tode nicht unbedeckt liegen bleiben wegen der möglichen Verschleppung des Krankheitsgiftes durch Insecten etc. Diesbezügliche Bestimmungen enthält das deutsche Reichsviehgesetz vom 23. Juni 1880 nebst den Ausführungsbestimmungen hierzu. Dazu kommt aber noch zur Vermeidung weiterer Infectionen die Vernichtung aller mit dem milzbrandkranken Thiere in Berührung gewesener Gegenstände, wie Stallschüttungen, Futter, Tränken, Geschirre, Eimer, Stallpfosten u. s. w., während der Stallraum selbst am besten eine längere Zeit frei stehen bleibt, nachdem eine gründliche Desinfection der Wände und Thüren durch Abwaschen mit 1 Promille Sublimat-, 2—5 procent. Creolin-, 5 procent. Carbollösungen etc. vorgenommen worden. Entsprechende Anwendung findet letzteres auch auf die verseuchten Eisenbahntransportwagen etc.

Ganz anders liegen freilich die Verhältnisse bei dem Darmmilzbrand, da hier durch die Massen von Dejectionen — dasselbe gilt bei unvorsichtigem Seciren von dem abfliessenden Blut und Secret — Milzbrandbacillensporen auf die Weide, wo dieselben sich auf den Gräsern conserviren können, gebracht werden. Durch solches inficirtes Futter können wirkliche Epizootien hervorgebracht werden. Glücklicherweise sind diese Fälle durch die die Keime vernichtenden meteorischen Einflüsse immerhin sehr selten. Dagegen muss man wirkliche Heimatsstätten der Milzbranderreger annehmen; als solche sind Orte zu bezeichnen, die sumpfiges Terrain mit der nöthigen Feuchtigkeit, Temperatur und Nährsubstanz (humusreicher Boden) besitzen. Dort werden sich die Bacillen immer weiter vermehren können, Sporen bilden, durch deren Weiterverbreitung bei zufälligen Ueberschwemmungen und Einverleiben mit dem Futter in die Thierkörper von Neuem Massenerkrankungen entstehen können. Man kennt ganze Milzbranddistricte in Sibirien, Ungarn, in den Donauländern, Frankreich und Deutschland (Provinz Sachsen, Regierungsbezirk Potsdam, bayerische Alpen etc.), in denen Milzbrandepizootien immer von Neuem auftreten.

In diesen Fällen muss nun neben der sorgfältigen Vernichtung der einzelnen gefallenen Thiere auch noch durch einen Wechsel mit den Weideplätzen, durch zweckmässige Trockenlegung und Bebauung des durchseuchten Terrains Abhilfe zu schaffen versucht werden.

Ob nun die gerade für die letzteren Fälle die grösste Bedeutung besitzenden Milzbrandpräventivimpfungen alle anderen Maassregeln überflüssig machen werden, wird erst die Zukunft entscheiden. Alle Einzelheiten über diesen Gegenstand vergl. Artikel Impfung, Bd. V, pag. 396.

Zum Schutz der Menschen, die eventuell mit milzbrandkranken Thieren oder den Theilen der Cadaver in Berührung kommen können, wäre jedenfalls ein zweckentsprechender öffentlich angebrachter Hinweis der Behörden auf die Gefahr einer Infection am Platze. Besonders müssten solche Arbeiter, die mit Häuten, Wolle, Rosshaaren etc. zu thun haben, über die Natur des Milzbrandgiftes unterrichtet sein, damit sie jede verdächtige, bei ihrer Arbeit entstandene Wunde alsbald mit starken Säuren oder dem Glüheisen ausätzen. Im Allgemeinen aber wäre ein Einfuhrverbot von thierischen Theilen aus Milzbranddistricten sehr am Platze, zum mindesten müssten der Import und die Verarbeitung ausländischer Felle und Haare unter scharfe gesetzliche Controle gestellt werden. Becker.

Milzkraut ist *Herba Chrysosplenii* (Bd. III, pag. 128).

Mimetesit ist ein natürlich vorkommendes Doppelsalz von arsensaurem Blei mit Bleichlorid, $3\,Pb_3(AsO_4)_2 + PbCl_2$.

Mimikry (deutsch etwa Nachäffung) ist die zuerst von Bates und Wallace entdeckte und genauer untersuchte Erscheinung, dass gewisse Thierformen anderen sehr verbreiteten und durch irgendwelche Eigenthümlichkeiten vortheilhaft geschützten Arten in Form und Färbung zum Verwechseln ähnlich sehen, selbe somit im wahren Wortsinne copiren; sie ist somit gewissermaassen eine Erweiterung des Phänomens der Uebereinstimmung vieler Thiere in Färbung und Körperform mit Gegenständen der äusseren Umgebung. In unserer einheimischen Thierwelt werden natürlicher Weise die wohlbewaffneten Wespen und Bienen am öftesten copirt erscheinen und es genügt ein einfacher Hinweis auf gewisse Schmetterlinge *(Trochilium apiformis, Sciapteron tabaniforme)*, Fliegen *(Asilus crabroniformis, Volucella zonata, Syrphus Grossulariae, Sericomyia borealis, Chrysotoxum bicinctum, Ceria conopsoides)*, Hautflügler *(Cimbex variabilis, Allantus)* und Käfer *(Clytus arcuatus, Arietis)*, welche erstere, sowie auf *Eristalis tenax* (Aortfliege), *Hexatoma bivittata, Cheilosia grossa, Stratiomyia longicornis, Microdon mutabile*, welche, da sie wehrlos sind, letztere ganz vorzüglich nachahmen und sich daher auch ihrer Vortheile erfreuen. Noch zahlreicher erscheinen die Fälle von Mimikry in den Tropenländern, wo nicht blos Insecten, sondern selbst Schlangen und Vögel als Copien anderer geschützter Arten beobachtet werden. Von grösster Bedeutung für das Verständniss dieser Erscheinung ist das bereits von Bates erörterte Verhältniss zwischen *Leptalis*, einer Pieridenart und *Ithomia*, einer Heliconidenart. Obwohl beide zu derselben Ordnung der Schmetterlinge gehören, wiederholen doch erstere bestimmte Arten der letzteren Gattung (z. B. *L. Theonoë var. Leuconoë* die *Ith. Herdina)*, welche durch einen gelben unangenehm riechenden Saft vor der Nachstellung von Vögeln und Eidechsen geschützt zu sein scheinen, in der äusseren Erscheinung und in der Art des Fluges und theilen mit den nachgeahmten Arten auch Aufenthalt und Standort. Auch zwischen Wirthen und deren Parasiten, z. B. Hummeln und Schmarotzerhummeln *(Bombus* und *Psithyrus)*, besteht zum Vortheile der letzteren, da sie im Drange der Geschäfte leichter übersehen werden, dieses Verhältniss der Mimikry.

v. Dalla Torre.

Mimosa, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Leguminosae*. Meist im warmen Amerika verbreitete Arten, die charakterisirt sind durch 4- bis 5zählige (selten 3- oder 6zählige) Blüthen mit freien Staubgefässen in gleicher oder doppelter Anzahl als Blumenblätter. Am bekanntesten ist *Mimosa pudica L.*, welche auf verschiedenartige Reize ihre Blätter zusammenfaltet und senkt. Viele andere Arten sind ebenfalls sensitiv.

Die als *Mimosa* angeführten technisch oder pharmakognostisch interessanten Arten gehören meist zu *Acacia Willd.* (Bd. I, pag. 46).

Auf *Mimosa laccifera (?)* erzeugt die Hemiptere *Carteria mexicana* ein dem Körnerlack ähnliches Product, die „Goma de Sonoro". Sie schmeckt wie Bernsteinsäure und wird beim Erhitzen elastisch (MAISCH).

Die Rinde der *Mimosa saponaria Rxb.* enthält Saponin und die westindische „Seifenrinde von Maracaibo" dürfte ebenfalls eine Mimose sein.

Mimosaceae, Familie der *Leguminosae.* Meist Bäume oder Sträucher, mit wechselständigen, doppelt bis dreifach gefiederten, zuweilen reizbar beweglichen Blättern oder auch mit nur blattartig verbreiterten Blattstielen, sogenannten Phyllodien. Nebenblätter frei, meist dornartig entwickelt. Blüthen regelmässig, meist vollständig, selten durch Fehlschlagen eingeschlechtig, in dichten Köpfchen oder Aehren stehend. Kelch und Krone 4- oder 3—6zählig; beide meist gamophyll, in der Knospenlage klappig. Staubgefässe 3 bis zahlreich. Filamente frei oder zu einer Röhre verwachsen. Antheren 2fächerig, der Länge nach aufspringend. Fruchtknoten 1, selten 2 bis 5, 1fächerig, mehrere, an der Bauchnaht angeheftete, anatrope Samenknospen enthaltend. Griffel 1fach, fadenförmig, mit 1facher Narbe. Die Frucht ist entweder eine 1fächerige oder durch Querscheidewände mehrfächerige Hülse oder eine, öfter in 1samige Glieder zerfallende Schliessfrucht. Samen meist eiweisslos, mit geradem Keimling und grossen, fleischigen Cotyledonen. Man kennt etwa 1500 Arten, welche vorzugsweise den Tropen angehören und besonders in Neuholland in grosser Zahl auftreten; Europa besitzt keinen Vertreter dieser Familie.

Sydow.

Mimosengummi, s. Gummi, Bd. V, pag. 38.

Mimusops Gattung der *Sapotaceae.* Tropische Bäume und Sträucher mit Milchsaft, wechselständigen, ganzrandigen, lederig-glänzenden Blättern, blattwinkelständigen, weissen, duftenden Blüthen und dem Kelche gleichlangen Kronblättern. Kelch 6—8theilig; 2 Kronen 18- bis 24theilig; Röhre kurz, Aussenkreis 12—16-, Innenkreis 6—8lappig; Staubgefässe von der Anzahl der Kelchblätter, mit zarten kurzen Staubfäden und lanzettlichpfeilförmigen Staubbeuteln; zwischen denselben unfruchtbare Staubgefässe; Pollen elliptisch; Fruchtknoten frei, behaart, kantig; Beere kugelig mit meist nur 1 eiförmigen Samen.

M. Elengi L., in Ostindien heimisch und cultivirt, findet vielseitige Verwendung. Aus den Blüthen destillirt man ein aromatisches Wasser, die Rinde und die Wurzel gelten für heilsame Adstringentia, die Früchte werden gegessen und aus den Samenkernen gewinnt man Oel.

M. Kauki L. in Ostindien liefert ein festes, rothes Nutzholz.

M. elata Fr. All. in Indien und in Brasilien liefert gleichfalls ein Nutzholz, „Massaranduba" genannt. Der Milchsaft dieses Baumes wird von den Eingeborenen genossen.

M. globosa Gärtn. ist synonym mit *Sapota Mülleri Bl.*

Minargent, eine aus 100 Th. Kupfer, 70 Th. Nickel, 5 Th. Wolfram und 1 Th. Aluminium bestehende silberähnliche (daher der Name), an der Luft gut haltbare Legirung.

Minderer's Geist, Spiritus Mindereri, ist Liquor Ammonii acetici.

Minderwerthig nennt man Elemente oder Atomgruppen, welche weniger freie Verbindungseinheiten besitzen, als ein anderes damit verglichenes Element oder Atomgruppe. Minderwerthig ist z. B. jedes einwerthige organische Radikal im Vergleich mit einem zweiwerthigen Metall, obschon selbst das geringwerthigste einwerthige Radikal (OH) über mehr als 2 Attractionscentren verfügt. Es handelt sich also bei Constatirung der Minderwerthigkeit nicht um das Vorhandensein einer kleineren Anzahl von Verbindungseinheiten überhaupt, sondern um das Vorhandensein

einer kleineren Zahl freier Verbindungseinheiten. — S. auch Gleichwerthig, Bd. IV, pag. 645.
Ganswindt.

Mineralanalyse beschäftigt sich mit der Ermittelung der Zusammensetzung der Mineralien und fallen die Methoden derselben mit denen der qualitativen und quantitativen anorganischen Analyse zusammen. Zur Ausmittelung eventuell vorhandener Elemente — der qualitativen Prüfung — unter Umständen auch zur quantitativen Bestimmung gewisser Bestandtheile bedient man sich mit Vorliebe der Methoden der Löthrohranalyse (s. d.), zur genauen quantitativen Bestimmung der gesammten anwesenden Stoffe nimmt man die Methoden der Fällungs-Maass-, Gewichtsanalyse, in neuerer Zeit auch die elektrolytischen Abscheidungsmethoden zu Hilfe. Die meisten Mineralien bedürfen, da sie gewöhnlich in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich sind, vor der weiteren analytischen Untersuchung der sogenannten Aufschliessung, welche die Darstellung in Wasser und Säuren löslicher Verbindungen bezweckt (s. auch Aufschliessen, Bd. II, pag. 21 und Mineralien).
Ehrenberg.

Mineralbasen, die einen ausgesprochen basischen Charakter zeigenden Oxyde der Alkalien und Erdalkalien.

Mineralbister = Manganoxydhydrat.

Mineralblau heisst ein mit viel Schwerspat, Thon, Kaolin, Gyps oder Stärke stark verdünntes Pariserblau, doch wird auch Bergblau zuweilen mit demselben Namen belegt.
Benedikt.

Mineralchemie ist synonym mit „anorganischer Chemie“, insofern die in dieser Abtheilung der chemischen Wissenschaft abgehandelten Verbindungen die Grundstoffe der Mineralien bilden und ohne Bezugnahme auf diese selbst nicht abgehandelt werden können. Die Zusammensetzung der Mineralien gibt man jetzt einfach durch die ihnen zukommenden chemischen Formeln wieder; zur Zeit der BERZELIUS'schen Atomgewichte pflegte man, um die Formeln übersichtlicher zu gestalten und räumlich weniger auszudehnen, die häufiger vorkommenden Elemente Sauerstoff und Schwefel, ersteres durch einen Punkt, letzteres durch einen Accent, in der den Atomgewichten entsprechenden Anzahl über den zugehörigen Elementen anzugeben und die einzelnen Verbindungen in den Conglomeraten durch +-Zeichen zu verbinden. So bedeutet $\dddot{S}$ = Schwefelsäure, $\ddot{Al}$ = Thonerde, $\acute{Fe}$ = Schwefeleisen, $\acute{Zn}$ = Schwefelzink; Feldspat (Orthoklas) = $\dot{K}\,\dddot{Si} + \dddot{Al}\,\dddot{Si}_3$. — (Weiteres s. unter Mineralien.)
Ehrenberg.

Mineralfarben. Als Mineralfarben werden entweder alle Farben bezeichnet, welche nur anorganische Bestandtheile enthalten, oder man unterscheidet die anorganischen Farben in die in der Natur fertig gebildeten Erdfarben und die meist durch Fällung, seltener auf anderem Wege erzeugten Mineralfarben. Die Mineralfarben gehören zu den Deckfarben und finden als solche als Anstrichfarben, in der Malerei, zum Tapetendruck etc. ausgedehnte Anwendung.

Die wichtigsten Mineralfarben sind:

Weisse: Bleiweiss, Zinkweiss, Permanentweiss.

Gelbe: Chromgelb, Neapelgelb, Zinkgelb, Schwefelarsen.

Rothe: Zinnober, Mennige, Chromroth.

Grüne: Grünspan, SCHEEL'sches Grün, Schweinfurter Grün, GUIGNET's Grün.

Blaue: Bremerblau, Berlinerblau, Smalte, Ultramarin.

Als gesundheitsschädlich sind alle Farben anzusehen, welche Antimon, Arsen, Baryum, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink oder Zinn enthalten. Der Grad der Giftigkeit hängt wesentlich von der Löslichkeit der Farben in Wasser, verdünnten Säuren oder Alkalien ab, die ganz unlöslichen oder schwerlöslichen Farben (z. B. GUIGNET's Grün, Permanentweiss) sind nahezu unschädlich.
Benedikt.

Mineralfett, s. Mineralöle.

Mineralgelb, Casselergelb, wird durch Schmelzen von 10 Th. möglichst fein gepulverter Bleiglätte mit 1 Th. gepulvertem Salmiak erhalten. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $7\,PbO + PbCl_2$. Es hat eine rein citronengelbe Farbe und dient als Malerfarbe. Benedikt.

Mineralgerberei benutzt zum Gerben der Häute Mineralsalze, z. B. basisch schwefelsaures Eisenoxyd, Chromsäure oder Chromoxydsalz, beide mit Alaun und Kochsalz, in deren Lösungen die Häute eingehängt werden. Daher kommen die Bezeichnungen Mineralleder, chromgares Leder.

Mineralgrün = Scheel'sches Grün.

Mineralien nennt man die anorganischen Stoffe, welche die Gesammtheit der Erdrinde ausmachen. Dieselben sind meist starre, feste Körper (daher Mineralreich auch Steinreich genannt), einige gehören aber auch dem flüssigen und dem gasförmigen Aggregatzustande an; auch die Fossilien, Reste vorweltlicher organischer Wesen des Thier- und Pflanzenreiches, deren organische Stoffe ganz oder bis auf wenige bituminöse Reste verschwunden sind und anorganischen Stoffen Platz gemacht haben, an Gestalt und Structur aber die ursprünglichen Formen noch erhalten zeigen, werden den Mineralien zugerechnet, und unterscheidet man in Bezug auf diese „phytogene" und „zoogene" Mineralien.

Die festen Mineralien sind theils krystallisirt, theils amorph; indessen zeigen die Krystalle selten freie und vollständige Formausbildung, sondern sind meist zu Aggregaten vereinigt. Die Wissenschaft, welche sich mit der Untersuchung und Beschreibung der Mineralien befasst, die Mineralogie, theilt sich zunächst in einen allgemeinen und einen speciellen Theil, die sogenannte „Physiographie".

Der allgemeine Theil zerfällt in drei Unterabtheilungen: 1. Die Mineralmorphologie, welche sich mit der Gestaltung der Mineralien beschäftigt; 2. die Mineralphysik, welche den physikalischen Eigenschaften und 3. die Mineralchemie, welche den chemischen Eigenschaften ihre Aufmerksamkeit zuwendet. Nach den Grundlagen der Mineralmorphologie zerfallen die Mineralien in krystallisirte und unkrystallinische Gestalten. Unter den krystallisirten Mineralien unterscheidet man *a)* die vollkommenen Krystalle, deren Gestalten 6 Krystallsystemen (s. Krystallographie) eingeordnet sind, ferner *b)* die unvollkommenen Krystalle oder Krystalloide, deren äussere Gestaltung die Zugehörigkeit zu dem oder jenem Krystallsystem nicht ohne weiteres erkennen lässt, deren Krystallnatur aber durch das Vorhandensein von Spaltungsflächen erkannt werden kann.

Diese Krystalloide zeigen je nach der Ausbildung nach gewissen Dimensionen bestimmte Formen, wonach dieselben unterschieden werden, als: isometrische (körnige Gebilde), lamellare (blätterige und schuppige Gebilde) und lineare (Spiesse, Nadeln, Haare) Krystalloide.

Auch die nichtkrystallinischen Mineralien lassen sich nach den Dimensionen eintheilen in isometrische Gestalten (Kugeln, Ellipsoide etc.), lamellare (Scheiben, Platten) und lineare (Keulen, Röhren, Fasern etc.) Formen. Die bei Zerkleinerung dieser Mineralien resultirenden Stücke nennt man Bruchstücke und die sie einschliessenden Flächen „Bruchflächen", wobei man die Art des Bruches unterscheidet, als: glatter Bruch, unebener Bruch, muscheliger Bruch, splitteriger Bruch, schieferiger Bruch etc.

Die Mineralphysik beschäftigt sich erstens mit den optischen Eigenschaften der Mineralien und zieht hierbei zunächst in Betracht die Farbe, ferner den Glanz (Glasglanz, Perlmutterglanz, Metallglanz, Diamantglanz), die Durchsichtigkeit (durchsichtig, halbdurchsichtig, durchscheinend etc.), die doppelte Strahlenbrechung und Polarisation (z. B. am isländischen Kalkspat, Turmalin etc.), sowie die Phosphorescenz.

Weiterhin gehört in das Bereich der Mineralphysik das specifische Gewicht der Mineralien, Wärmeleitungsvermögen, specifische Wärme, magnetische und elektrische Eigenschaften, das Verhalten gegen die menschlichen Sinne (z. B. das Anfühlen,

Geschmack, Klang, Geruch), sowie die Adhäsions- und Cohäsionseigenschaften. Besonders der letzteren bedient man sich häufig zur oberflächlichen Unterscheidung der Mineralien, und zwar in erster Linie der Bestimmung der Härte und der Tenacität. Die Grade der Härte werden nach 10 Mineralien unterschieden und darnach 10 „Härtegrade" festgestellt. Diese Mineralien sind folgende:

1 = Talk, 2 = Gyps oder Steinsalz, 3 = Kalkspat, 4 = Flussspat, 5 = Apatit, 6 = Feldspat, 7 = Quarz, 8 = Topas, 9 = Korund, 10 = Diamant.

In Rücksicht auf die Tenacität (Haltbarkeit) nennt man die Minerale spröde, mild, geschmeidig, biegsam, elastisch, dehnbar.

Die Mineralchemie beschäftigt sich mit der chemischen Zusammensetzung der Mineralien (s. Mineralchemie), zu deren Ermittelung die chemische qualitative und quantitative Analyse (s. auch Mineralanalyse) die Grundlagen liefert; auch dienen einzelne chemische Reactionen zur Ermittelung charakteristischer Eigenschaften und somit zur Unterscheidung einzelner Mineralien von einander.

Zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung herrschen oft auffallende Beziehungen, so können oft nahe verwandte Elemente einander in den Verbindungen ersetzen, ohne die Krystallform zu ändern, eine Erscheinung, welche unter dem Namen „Isomorphismus" bekannt und durch die Gruppe der Alaune (s. Bd. I, pag. 192) am deutlichsten illustrirt ist, indem in diese — entsprechend der allgemeinen Formel: $\begin{matrix} M^{I} \\ M^{III} \end{matrix} \begin{matrix} > SO_4 \\ \leq SO_4 \end{matrix} + 12\, H_2O$ — an Stelle von M^{I} beliebige einwerthige Metalle, wie K . Na (auch Radikale, z. B. Ammonium), an Stelle von M^{III} dreiwerthige Elemente (respective unter Verdoppelung der Formel 6 Affinitäten zeigende Doppelatome, z. B. $=Al^{IV}-{}^{IV}Al\equiv$ etc.) treten können, welche Verbindungen sämmtlich die charakteristische Octaëderform zeigen.

Die Mineralchemie gibt ferner Aufschluss über die Processe, welche sich bei den durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft, des Wassers etc. auf die Gesteine vollziehenden Umwandlungen, die man meist mit dem Ausdrucke „Verwittern" belegt, abspielen.

Der specielle Theil der Mineralogie, die „Physiographie", beschäftigt sich mit der Beschreibung der einzelnen Mineralien und mit der Einreihung derselben in ein bestimmtes System: in Classen, Ordnungen und Geschlechter auf Grund von Uebereinstimmung gewisser im allgemeinen Theil angeführter Eigenschaften, respective Bildungsweisen oder Zusammensetzung.

A. Kenngott gibt folgende Classification (nach Mohs):

I. Akrogenide (Gase, Wasser, Säuren, Salze).

II. Geogenide (Haloide, Baryte, Malachite, Opaline, Steatite, Phyllite [Glimmer], Zeolithe, Felsite, Sclerite, Erze, Metalle, Pyrite, Galenite, Cinnabarite, Schwefel.

III. Phytogenide (Hybride und Harze).

Literatur: Rammelsberg, Mineralchemie. Leipzig 1860. — Quenstedt, Mineralogie. Tübingen 1863 — Naumann, Elem. der Mineralogie Leipzig 1871. — A. Kenngott, Mineralogie. Darmstadt 1875.

Ehrenberg.

Mineralindigo, Molybdänblau, ist ein blaues Oxyd des Molybdäns, welches man erhält, wenn man salzsaure Molybdänsäurelösungen mit Zink oder Eisen fällt.

Benedikt.

Mineralisches Chamäleon heisst sowohl das rohe Kaliummanganat, als auch das Permanganat, weil deren Lösungen durch Oxydation beziehungsweise Desoxydation einen Farbenwechsel von grün in roth — oder umgekehrt — erleiden.

Mineralische Vegetation, eine Spielerei, entsteht, wenn Krystalle von Kupfer- oder Eisenvitriol in verdünnte Wasserglaslösung oder Krystalle von Bleinitrat oder Bleizucker in eine Salmiaklösung eingelegt werden. In der Ruhe bilden sich baumartig verzweigte Ausscheidungen der durch Wechselzersetzung entstandenen unlöslichen Verbindungen.

Mineralkermes, s. Antimonsulfid, Bd. I, pag. 436.

Minerallack ist ein durch Erhitzen von Zinnsäure mit wenig Chromoxyd hergestelltes schönes Lila.

Mineralmohr, ein höchst feines, schwarzes Pulver, welches metallisches Quecksilber enthält. Der Begriff ist ausserdem erweitert worden. — S. unter Aethiops, Bd. I, pag. 164.

Mineralöle. Als Mineralöle kommen die flüssigen Antheile der trockenen Destillation einer Reihe von Fossilien, insbesondere der Braunkohle, des Torfes, des Blätterschiefers, der bituminösen Schiefer und der Bogheadkohle in den Handel. Sie sind sehr complicirte Gemenge von Kohlenwasserstoffen der Fettreihe und unterscheiden sich dadurch von den aus dem Steinkohlentheer gewonnenen neutralen Oelen, welche vornehmlich Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe enthalten.

Zuweilen stellt man den fetten Oelen des Thier- und Pflanzenreiches die Mineralöle gegenüber und bezieht dann in diese Bezeichnung auch die Producte der fractionirten Destillation des Erdöls ein, welches in seiner chemischen Zusammensetzung den eigentlichen Mineralölen sehr nahe verwandt ist. Sonst unterscheidet man meist das in der Natur fertig gebildete Erdöl von den Mineralölen, welche in den genannten Fossilien nicht schon als solche enthalten sind, sondern erst bei derer trockenen Destillation entstehen.

Ueber Erdöl s. Petroleum.

Die wichtigsten Rohmaterialien für die Gewinnung der Mineralöle sind:

Bogheadkohle. Dieselbe findet sich vornehmlich in Schottland und unterscheidet sich von den Steinkohlen durch ihren hohen Wasserstoffgehalt. Sie hinterlässt beim Verbrennen 16—30 Procent thonige Asche.

Bituminöse Schiefer. Dieselben sind der Bogheadkohle ähnlich zusammengesetzt, enthalten aber mehr Thon oder Mergel und somit weniger Bitumen als diese. Solche Schiefer finden sich im Siebengebirge, in Westphalen, Hessen etc.

Braunkohlen. Braunkohlen, welche auf Mineralöle verarbeitet werden sollen, müssen mindestens 10 Procent Theer liefern, sie sind dann meist hell und leicht zerreiblich. Die wichtigsten Lager solcher Kohlen finden sich in Deutschland in der Provinz Sachsen.

Torf zur Gewinnung von Mineralölen findet sich in Irland, Galizien.

Die trockene Destillation dieser Materialien wird in grossen eisernen Retorten vorgenommen. Der Rohtheer ist hellbraun und leichter als Wasser (spec. Gew. 0.85—0.93). Die Ausbeuten wechseln je nach der Natur des Rohstoffes, sie sind am grössten bei Bogheadkohle, welche bis 40 Procent Theer liefert.

Der Theer wird zuerst mit Natronlauge digerirt, um ihm die phenolartigen Bestandtheile (Kreosot) zu entziehen, dann gewaschen und mit concentrirter Schwefelsäure behandelt. Dieselbe entzieht einerseits alle basischen Bestandtheile, andererseits verharzt sie die leicht oxydablen und übelriechenden Beimengungen. Nachdem man die Schwefelsäure abgezogen, wäscht man gut, trocknet und unterwirft einer fractionirten Destillation, welche den Theer in leichte und schwere Oele scheidet.

Aus den letzteren scheidet sich beim Erkalten Paraffin aus (s. d.).

Die leichten Oele haben 0.650—0.750 spec. Gew. und gehen zwischen 60° und 200° nahezu vollständig über.

Die schweren Oele haben 0 750—0.950 spec. Gew., ihr Siedepunkt steigt bis 400°.

Durch weitere Fractionirung werden die leichten Oele in das niedriger siedende Photogen (Benzolin, Naphtha, Ligroïne) und das bei 160—196° siedende Solaröl getrennt. Das erstere dient als Fleckwasser, Lösungsmittel etc., das **Solaröl** vornehmlich zur Beleuchtung.

Die schweren Oele werden als Maschinenschmieröle unter den Namen Lubricatingöl, Vulcanöl etc. verwerthet (s. Schmieröle).

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach bestehen sämmtliche Fractionen der Mineralöle wesentlich aus Kohlenwasserstoffen der Paraffinreihe, $C_n H_{2n+2}$ und der Aethylenreihe, $C_n H_{2n}$. Zur Unterscheidung der Mineralöle verschiedenen Ursprunges unter einander und vom Erdöl wird sich das Verhältniss der Paraffine zu den Kohlenwasserstoffen der Aethylenreihe benützen lassen, für welches man in der HÜBL'schen Jodzahl ein Maass besitzt. Doch fehlen heute noch diesbezügliche Zahlenangaben.

Die Prüfung der leichten Mineralöle wird wie beim Petroleum ausgeführt (s. d.).

Benedikt.

Mineralölgas ist Leuchtgas aus Mineralölen, Petroleumrückständen u. dergl. — S. Oelgas.

Mineralorange, Pariserroth, Orangemennige, ist die beste, durch Rösten von reinem Bleiweiss erhaltene Mennige.

Mineralpottasche, aus Stassfurter Abraumsalzen gewonnene Pottasche.

Mineralpurpur, s. Goldpurpur, Bd. IV, pag. 703.

Mineralsäuren sind Salzsäure, Salpetersäure, Salpetrigsäure, Schwefelsäure, Schwefligsäure, Phosphorsäure, Phosphorigsäure, Arsensäure, Arsenigsäure, Borsäure etc. im Gegensatz zu den organischen Säuren. HUBER's Reagens auf freie Mineralsäuren mit Ausnahme von Borsäure und Arsenigsäure s. Bd. V, pag. 278. GEOGEHAN's Salz, als Reagens auf sämmtliche freie Säuren (auch organische) mit Ausnahme der Blausäure, s. Bd. IV, pag. 574. — S. auch Säuren.

Mineralsoda, die aus Kryolith gewonnene Soda.

Mineralspiritus, Mineralgeist, ist Aethylalkohol, welcher durch Destillation von verdünnter Aethionsäure gewonnen wird. Diese entsteht, wenn concentrirte Schwefelsäure reichliche Mengen Aethylengas absorbirt. Es ist seinerzeit vorgeschlagen worden, das bei der Leuchtgasfabrikation auftretende Aethylen auf vorstehende Weise in Alkohol überzuführen, wodurch sich die Bezeichnung „Mineral"-Spiritus leicht erklärt.

Mineralturpeth, s. Hydrargyrum subsulfuricum, Bd. V, pag. 315.

Mineralwachs, s. Ceresin, Bd. II, pag. 633.

Mineralwässer, *Aquae minerales*, heissen ursprünglich die Wässer der Heilquellen, dann auch die diesen nachgebildeten Lösungen von Mineralbestandtheilen oder Gasen in Wasser, die man als künstliche Mineralwässer (s. d.) den ersteren, die im Gegensatze dazu den Namen natürliche Mineralwässer führen, gegenüberstellt. Die letzteren dienen vorzugsweise innerlich zu Trinkcuren oder äusserlich zu Badecuren zur Erzielung von Heilwirkungen bei krankhaften Zuständen; einzelne, besonders an Kohlensäure reiche Mineralwässer sind weniger als eigentliche Heilmittel, sondern meist nur als kühlendes und erfrischendes Getränk im Gebrauche. Im gewöhnlichen Sprachgebrauch beschränkt man den Namen Mineralwässer häufig auf solche Wässer, welche zum Trinken benutzt werden; doch lässt sich ein durchgreifender Unterschied zwischen den zum Trinken dienenden natürlichen Mineralwässern und den zum Baden benutzten nicht feststellen, und gar nicht selten dient dasselbe natürliche Mineralwasser gleichzeitig zum Baden und Trinken oder doch concentrirt als Bad und verdünnt zum Trinken.

Man bringt die Mineralwässer nach den verschiedenen Bestandtheilen, welche die medicinische Wirksamkeit und Anwendung der einzelnen bestimmen, in sieben Abtheilungen (Säuerlinge, alkalische Mineralwässer, erdige Mineralwässer, Bitterwässer, Kochsalzwässer, Eisenwässer, Schwefelwässer), von denen einzelne wieder

in mehrere Unterabtheilungen zerfallen. Das Nähere über diese einzelnen Abtheilungen ergibt sich aus der folgenden Darstellung, worin die chemischen Verhältnisse der hauptsächlichsten Quellen in alphabetisch und nach den einzelnen Ländern geordneten Tabellen vorgeführt werden.

1. Säuerlinge, auch einfache Säuerlinge (im Gegensatze zu den weiter unten zu erwähnenden, alkalischen Säuerlingen), Sauerbrunnen, *Aquae acidulae,* Anthrakokrenen genannt. Diese vorzugsweise zum diätetischen Gebrauche dienenden Mineralwässer sind, von einigen französischen, etwas höher temperirten Quellen abgesehen, sämmtlich kalte Quellen. Sie sind durch grossen Reichthum an Kohlensäure ausgezeichnet, der ihnen einen angenehmen, frischen, prickelnden Geschmack verleiht, dagegen arm an Fixa. Sie finden sich häufig in der Nähe anderer, an Mineralbestandtheilen reicherer Mineralwässer, so in einem dreistündigen Umkreise bei Marienbad über 100, im Umkreise von vier Meilen um Karlsbad mehr als 200. Hunderte von Quellen dieser Art finden sich am Laacher See und im Moselthale, mehrere im Ahrthale, wie Heppinger und Landskroner, viele am Taunus (z. B. der Taunusbrunnen in der Wetterau) und an der Rhön (Sinnberger und Wernatzer Quelle bei Brückenau) u. s. w. Der Kohlensäuregehalt aller dieser erfrischenden Wässer, der bei manchen noch künstlich gesteigert wird, beträgt mindestens 500 ccm in 1000 ccm Wasser, häufig viel mehr, z. B im Taunusbrunnen 2414.8 ccm. Die Kohlensäure wird von den in die Klüfte und Spalten eindringenden Meteorwässern nicht im freien Zustande angetroffen, sondern durch den mit dem Wasser und der Luft in die Tiefe gelangenden Sauerstoff aus dem Gesteine gebildet und vom Wasser absorbirt.

2. Alkalische Mineralwässer. Ihr wesentlichster wirksamer Bestandtheil ist Natriumcarbonat oder Natriumbicarbonat, daneben enthalten sie sämmtlich reichlich Kohlensäure. Sind diese beiden Componenten ohne wesentliche andere Mineralbestandtheile in den Quellen vorhanden, so heissen dieselben alkalisch-carbonatische Mineralwässer oder alkalische Säuerlinge. In anderen Mineralwässern kommt zu den Natriumcarbonaten noch Kochsalz oder Kochsalz und Natriumsulfat in erheblichen, nicht nur den Geschmack, sondern auch die Wirkung modificirenden Mengen. Man unterscheidet diese Wässer von den rein alkalischen und unter einander als alkalisch-muriatische und alkalisch-salinische Mineralwässer, welche letzteren auch den Namen Glaubersalzwässer führen. Man hat die alkalischen Wässer früher als „vulcanische" bezeichnet, weil viele der sie liefernden Quellen in dem Gebiete ausgebrannter Vulcane vorkommen. Reich vertreten sind dieselben z. B. in der Eifel und in den vulcanischen Gebieten Mittelfrankreichs (Auvergne), ausserdem im Taunus und im böhmischen Mittelgebirge. Die Bildungsstätte der alkalischen Mineralwässer sind krystallinische Gesteine, Granit, Basalt, Syenit, Trachyt, deren Alkalisilicaten das Natron entstammt; manche entspringen scheinbar aus sedimentärem Gesteine, wie es die genannten krystallinischen Gesteine vielfach durchsetzt, stehen aber mit entfernt liegenden krystallinischen Gesteinen in Verbindung. Die Quellen von Tarasp entspringen dem mit Serpentin durchsetzten Bündener Schiefer, einem metamorphischen Gesteine sedimentären Ursprunges, das im Laufe der Zeit krystallinisch geworden ist. In den Glaubersalzwässern wird das Natriumsulfat theilweise als solches aus den krystallinischen Gesteinen aufgenommen, theils ist es das Product der Wechselzersetzung des in den zersetzten Gesteinen gebildeten kohlensauren Natriums mit Calciumsulfat.

a) Alkalische Säuerlinge. In den dieselben liefernden Quellen schwankt die Menge der Kohlensäure, neben welcher vereinzelt auch Stickstoff (Geilnau) vorkommt, zwischen 460.57 (Grande Grille von Vichy) und 1537.7 ccm (Giesshübler König Otto-Quelle) in 1000 g Wasser, die des Natriumbicarbonats zwischen etwa 0.6 (Mont Dore) und 7.28 g (Vals) in 1000 g. Nur wenige sind Thermen, darunter aber die wichtigsten (Vichy, Neuenahr). Eine grosse Anzahl der alkalischen Säuerlinge dient übrigens ganz nach Art der einfachen Säuerlinge als erfrischendes

Getränk, z. B. Giesshübl, Apollinaris. Der Alkalicarbonat- und Kohlensäuregehalt der hauptsächlichsten alkalischen Säuerlinge ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Natrium-bicarbonat in 1000 Gewichts-theilen Wasser	Vollkommen freie Kohlen-säure in 1000ccm Wasser
Apollinarisbrunnen bei Neuenahr (21°)	0.96	—
Geilnau im Lahnthal	1.06	1468.8
Fachingen im Lahnthal (Nassau)	5.55	945.0
Neuenahr in der Rheinprovinz (40°)	1.050	498.50
Obersalzbrunn in Schlesien (Kronenquelle)	2.424	630.49
Teinach (Württemberg)	0.845	1235.65
Bilin (Böhmen)	3.36	1409.42
Fellathal (Illyrien)	4.30	609.1
Giesshübl (Böhmen)	1.26	1537.7
Krondorf (Böhmen)	1.130	773.95
Preblau (Kärnten)	2.860	637.91
Mont Dore in der Auvergne (42.5°)	0.633	—
Vals (Dép. Ardèche)	7.280	1039.83
Vichy (40°) Célestine	5.103	532.08
Vichy (40°) Hôpital	5.029	541.21
Vichy (40°) Grande Grille	4.883	460.57
Vichy (40°) Puits des Mesdames	4.016	967.81

b) **Alkalisch-muriatische Wässer.** Die hauptsächlichsten Quellen dieser Art sind diejenigen von Ems im Lahnthal, neben denen von Royat in der Auvergne, dem französischen Ems und der Quelle von Assmannshausen die einzigen Thermen dieser Art. Einzelne alkalisch-muriatische Quellen enthalten auch kleine Mengen Lithium (Assmannshausen, Weilbacher Natron-Lithiumquelle), andere viel Calcium- und Magnesiumcarbonat (Tönnisstein); Radein macht durch nicht unbeträchtlichen Gehalt an Natriumsulfat den Uebergang zu den alkalisch-salinischen Quellen. Jodhaltig ist Czigelka an der Grenze von Ungarn und Galizien (mit angeblich 0.015 Jodkalium in 1000 Th.). Die Schwankungen in Bezug auf Natriumbicarbonat, Chlornatrium und freie Kohlensäure in dieser Mineralwässergruppe gibt die folgende Tabelle:

	Natrium-bicarbonat	Chlornatrium	Freie Kohlen-säure in 1000ccm Wasser
	in 1000 Gewichtstheilen Wasser		
Assmannshausen (31°)	0.14	0.57	—
Ems Kränchen (35°)	1.98	0.98	597.4
Ems Fürstenquelle (40°)	2.04	1.01	599.3
Ems Kesselbrunnen (48.6°)	1.99	1.03	553.1
Ems Neue Badequelle (50.4°)	2.05	0.93	418.5
Roisdorf (Rheinprovinz)	1.11	1.90	484.0
Selters im Taunus	1.24	2.33	1204.2
Tönnisstein (Rheinprovinz)	2.57	1.41	1269.6
Gleichenberg in Steiermark (Constantinquelle)	3.55	1.85	1149.7
Luhatschowitsch in Mähren (Vincenzbrunnen)	4.29	3.06	1452.6
Radein (Steiermark)	4.33	0.65	879.9
Szczawnica (Galizien)	8.45	4.61	711.5
Czigelka (Ungarn)	12.96	3.38	—
Royat (35.5°)	1.35	1.73	379.4

c) **Alkalisch-salinische Mineralwässer (Glaubersalzwässer).** Diese unterscheiden sich von den vorhergehenden durch ihre abführende Wirkung, die bei den stärkeren Wässern, wo der Gehalt an Natriumsulfat zwischen 0.28 bis 0.52 Procent beträgt, offenbar der Haupteffect ist. Die Wirkung der neben Natriumcarbonat, Natriumsulfat und Chlornatrium in einzelnen Wässern vorhandenen Stoffe, z. B. Ferrocarbonat, tritt nicht besonders zu Tage. Von den hierher gehörigen Quellen sind die berühmtesten die äusserst zahlreichen Quellen der drei böhmischen Bäder Karlsbad, Marienbad und Franzensbad, sowie diejenigen von Tarasp-Schuls in Graubünden. Thermen sind nur diejenigen von Karlsbad

(43—73.3°) und Bertrich (31°). Ueber den Gehalt der bedeutendsten Quellen dieser Art an den einzelnen Mineralbestandtheilen und an Kohlensäure gibt folgende Tabelle das Nähere:

	Natrium-sulfat	Natrium-bicarbonat	Chlor-natrium	Ferro-carbonat	Freie Kohlensäure in 1000 ccm Wasser
	in 1000 Gewichtstheilen				
Bertrich in der Rheinprovinz	0.92	0.26	0.43	—	120.0
Elster in Sachsen (Salzquelle)	5.26	1.68	0.83	0.062	986.8
Franzensbad (Salzquelle)	2.80	0.96	1.14	0.012	831.4
Karlsbad: Mühlbrunnen (52.5°)	2.34	2.00	1.02	0.004	180.3
Karlsbad: Sprudel (73.3°)	2.37	1.93	1.03	0.004	104.0
Karlsbad: Schlossbrunnen (50°)	2.25	1.76	0.98	0.003	483.9
Marienbad: Ferdinandsbrunnen	5.05	1.82	2.00	0.085	1127.7
Marienbad: Kreuzbrunnen	4.95	1.66	1.70	0.048	552.6
Rohitsch in Steiermark: Tempelbrunnen	2.02	1.07	0.16	0.011	1129.0
Rohitsch in Steiermark: Styria	1.92	1.42	0.09	0.006	1583
Füred (Ungarn)	0.78	0.15	0.09	0.015	1370.0
Tarasp: Emerita	2.14	5.26	3.83	0.025	1491.8
Tarasp: Lucius	2.15	5.02	3.83	0.027	1353.6

Alle drei Abtheilungen der alkalischen Mineralwässer dienen vorzugsweise zu Trinkcuren. Selbst bei den alkalischen Säuerlingen abstrahirt man allgemein von grossen Mengen. So ist man auch in Vichy von der früher gebräuchlichen Methode, 20—30 Gläser zu trinken, zurückgekommen, nur bei Harnsteinkranken werden dort die mittleren Dosen von einigen Bechern noch überschritten.

3. Erdige Mineralwässer. Das Charakteristische dieser Wässer ist ihr absolut und relativ hoher Gehalt an Erdsalzen, insbesondere Kalksalzen. Sie enthalten oft grosse Mengen Kohlensäure (einzelne auch Stickstoff), mitunter auch ziemlich viel Eisen und mässige Mengen Chlornatrium. Der Kalk ist als kohlensaurer oder schwefelsaurer Kalk oder als Carbonat und Sulfat vorhanden. Der schwefelsaure Kalk prävalirt in den Wässern der Thermen dieser Art, der kohlensaure in den kalten erdigen Quellen. Die meisten erdigen Quellen stammen aus Kalkgebirgen, wo aus den vorhandenen Kalklagern der kohlensaure Kalk unter Beihilfe reichlich vorhandener Kohlensäure zur Lösung gebracht wird. Das Wasser dient vorwaltend an Ort und Stelle zu Bade- und Trinkcuren, zu denen auch noch Inhalationscuren (zum Theile mit den Gasen der Heilquellen) hinzutreten. In einzelnen Thermen dieser Art (Leuk in Wallis) badet man stundenlang. Die gebräuchlichen Mengen bei Trinkcuren sind 2—5 Gläser von 200 g täglich. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht des Gehaltes der wichtigsten Quellen an Fixa und Kalksalzen:

	Summe der Fixa	Calcium-bicarbonat	Calcium-sulfat	Freie Kohlensäure
Herster-Quelle bei Driburg	3.77	1.46	2.04	1043.3
Inselbad bei Paderborn (Ottilienquelle)	1.45	0.45	0.08	461
Lippspringe in Westphalen (Arminiusquelle)	2.40	0.60	0.82	646
Wildungen in Waldeck (Thalquelle)	4.81	1.31	0.01	1276
Leuk im Canton Wallis (Lorenzquelle)	1.99	1.52	0.007	2.39
Weissenburg im Canton Bern	1.61	1.05	0.075	1533
Bath (England)	2.06	0.12	1.14	24.0
Bristol (England)	0.75	0.28	0.19	—
Contrexéville, Frankreich (Pavillonquelle)	3.78	1.46	1.15	2.533

4. Bitterwässer (erdig-sulfatische Wässer, Bittersalzwässer). Der wesentlichste wirksame Bestandtheil dieser durch bitteren Geschmack und purgirende Wirkung charakterisirten Mineralwässer ist Magnesiumsulfat, dessen Abführwirkung in einzelnen noch durch beträchtliche Mengen Natriumsulfat verstärkt wird, das in mehreren Bitterwässern, z. B. in einzelnen hierher gerechneten ungarischen Wässern (Kis-Szeg, Ivanda), das Magnesiumsulfat sehr bedeutend überwiegt. Die Menge der Fixa wird noch durch beträchtliche Quantitäten von Magnesium-

carbonat, Magnesiumchlorid, Magnesiumnitrat, kohlensaurem Kalk und Chlornatrium erhöht, dagegen sind die betreffenden Wässer arm an Gasen und insbesondere an freier Kohlensäure, die indess einzelnen Wässern künstlich zugeführt wird. Die die Bitterwässer liefernden Quellen sind sämmtlich kalt und stammen nur aus ausserordentlich geringen Tiefen. Ihre Bildungsstätten sind meist Gyps- oder Mergellager aus zersetztem vulcanischem Gestein, wobei das eindringende meteorische Wasser zu Wechselzersetzung zwischen dem Calciumsulfat einerseits und Magnesium- und Natriumsilicaten andererseits führt, wobei die sich bildenden Magnesium- und Natriumsulfate gelöst werden und das Calciumsilicat als unlöslich zurückbleibt. Reich an Bitterwässern sind besonders Böhmen (Püllna, Saidschütz, Sedlitz) und Ungarn, wo namentlich in der Nähe von Ofen zahlreiche Quellen zu Tage treten, deren Bildungsstätte die benachbarten Dolomitgebirge sind. Die böhmischen und vorzüglich die ungarischen Bitterwässer enthalten weit grössere Mengen der purgirenden Salze und insbesondere auch Natriumsulfat als die deutschen Bitterwässer, von denen diejenigen von Friedrichshall, Kissingen, Mergentheim und Rehme die wichtigsten sind. Die letzteren sind deshalb auch zu längerem curmässigem Gebrauche in kleinen Gaben (80.0—200.0 g) geeignet, während die ungarischen Wässer besonders als einmalig anzuwendendes Purgans benutzt werden, dessen Dosis sich nach dem Gehalte an Purgirsalzen richtet, der in der Analyse des Bitterwassers von Gran sogar zu 45.6 pro Mille Magnesiumsulfat angegeben wird. Die Bitterwässer werden meist nicht oder doch nur wenig an dem Orte der Quelle getrunken, sind aber Artikel sehr ausgedehnten Versandtes, so dass z. B. von Hunyady-János 1 Million Flaschen jährlich versandt wird. Beimischung organischer Substanz (Stroh, Kork) bei der Füllung führt leicht zur Schwefelwasserstoffbildung in den Wässern.

Die Differenzen des chemischen Verhaltens der hauptsächlichsten Bitterwässer ergibt die folgende Tabelle:

	Magnesium-sulfat	Natrium-sulfat	Calcium-sulfat	Chlor-natrium	Chlor-magnesium
	in 1000 Th.				
Friedrichshall (Sachsen-Meiningen)	5.1502	6.056	1.346	7.956	3.933
Kissingen (Unterfranken)	5.134	6.054	1.346	7.955	3.939
Mergentheim (Württemberg)	5 437	6.676	1.330	16.138	—
Rehme (Westphalen)	5.437	4.380	—	6.170	—
Püllna (Böhmen)	12.120	16.119	0.338	—	2.460
Saidschütz (Böhmen)	10.961	6.091	1.312	—	0.282
Sedlitz (Böhmen)	13.54	—	1.04	—	0.39
Ober-Alap (Ungarn)	3.136	5.711	1.828	4.186	0.942
Unter-Alap (Ungarn)	4.094	18.149	0.260	14.486	—
Ivanda (Ungarn)	2.437	12.465	3.341	2.318	—
Kis-Czeg (Ungarn)	5.134	6.054	1.00	1.406	—
Ofener Bitterwässer:					
Elisabeth	8 04	14.18	1.23	—	—
Franz-Joseph	26.49	19.50	1.353	—	—
Hunyady-János	24.350	22.551	—	1.30	—
Rakoczy	20.785	14.462	—	—	—
Victoria	32.380	20.954	1.602	—	—
Attila	24.190	39.517	1.715	—	—

5. Kochsalzwässer. Der vorwiegende Bestandtheil dieser Wässer ist Chlornatrium, neben welchem aber auch noch andere Chlorverbindungen (Magnesiumchlorid, Calciumchlorid), in geringerer Menge auch Sulfate von Erd- und Alkalimetallen, Ferricarbonat und Jod- und Bromverbindungen sich finden. Manche sind sehr reich an Kohlensäure, in einzelnen kommen Schwefelwasserstoff, Stickstoff und Kohlenwasserstoff als Gase vor. Die dieselben liefernden Quellen sind theils warm (sogenannte Halothermen), theils kalt (Halopegen).

Kochsalzwässer, welche weniger als 1.5 Procent Kochsalz und weniger oder wenig mehr als 2 Procent feste Bestandtheile enthalten, werden als einfache Kochsalz-

trinkwässer bezeichnet. Kochsalzwässer mit einem höheren specifischen Gewichte als 1.004 und mit einem hohen Chlornatriumgehalt, der von 1.5—27 Procent betragen kann, heissen Soolen und dienen vorzugsweise zu Bädern (Soolbädern), wozu die schwächeren Soolen als solche, die stärkeren verdünnt angewendet werden. Viele dieser Soolen dienen bekanntlich zur Kochsalzbereitung, theils durch directes Einsieden, theils nach vorherigem Gradiren, wobei verschiedene, ebenfalls zu Bädern benutzte Producte (graduirte Soole, Mutterlaugen, Mutterlaugensalz) resultiren. Von den Kochsalzwässern trennt man als besondere Abtheilung die jod- und bromhaltigen Wässer, die theils Trinkquellen, theils Soolen darstellen und neben dem Kochsalze auch in relativ grossen Mengen Jod- und Bromverbindungen enthalten.

Die Bedingungen zur Bildung von Kochsalzquellen sind in fast allen erschlossenen Schichten des Erdkörpers in ausgedehntester Weise gegeben. Die reicheren Quellen entstammen namentlich den in sedimentären Formationen vorkommenden grossen Steinsalzlagern. Viele sind übrigens nicht natürliche Quellen, sondern durch Bohrungen an das Licht gebracht.

a) Kochsalztrinkquellen. Von diesen sind Baden-Baden und Wiesbaden die hauptsächlichsten deutschen Thermen, denen sich Bourbonne-les-Bains in Frankreich anschliesst. Einzelne Quellen sind durch relativ hohen Lithiumgehalt ausgezeichnet, der sich bei einigen bedeutend höher als derjenige der lithiumhaltigen alkalischen Wässer stellt. So enthält z. B. die Bonifaciusquelle zu Salzschlirf in 1000 Th. 0.218 Lithium, die Hauptstollenquelle in Baden-Baden 0.0537, während Assmannshausen, die stärkste lithiumhaltige alkalische Quelle, nur 0.02, der Oberbrunnen zu Salzbrunn nur 0.015 und die übrigen noch weniger Lithiumbicarbonat enthalten. Ausser den genannten beiden stärksten lithiumhaltigen Kochsalztrinkquellen sind noch die sonstigen Quellen von Baden-Baden (mit 0.012 bis 0.045 pro Mille LiCl), Dürkheim (0.039), Frankenhausen (0.01), der Elisabethbrunnen von Homburg (0.021) und der Kissinger Rakoczy (0.02) hervorzuheben.

Eine Uebersicht des Gehaltes an festen Bestandtheilen überhaupt, an Kochsalz und freier Kohlensäure in den hauptsächlichsten Kochsalztrinkquellen gibt die folgende Tabelle:

	In 1000 Th. sind enthalten		
	Feste Bestandtheile	Chlornatrium	Kohlensäure
Arnstadt in Thüringen (Riedquelle)	4.96	3.72	71.56
Baden-Baden (Hauptstollenquelle + 62.7°)	2.77	2.01	30
Homburg (Elisabethbrunnen)	13.30	9.86	1039.6
Kissingen { Rakoczy	8.56	5.82	1305.5
Kissingen { Pandur	7.99	5.52	1505.5
Königsborn bei Unna (Westphalen)	9.48	8.54	—
Kronthal i. Taunus (Apollinisbrunnen + 13°)	3.54	6.9	2317.3
Mergentheim in Württemberg (Karlsquelle)	13.97	4.67	297
Nauheim in Hessen { Curbrunnen (+ 21.4°)	18.69	15.42	995
Nauheim in Hessen { Karlsbrunnen (+ 15°)	12.41	9.86	731
Neuhaus in Unterfranken (Bonifaciusquelle)	19.92	14.77	1138
Niederbronn im Elsass	4.63	3.09	10.64
Pyrmont in Waldeck (Salzquelle)	10.70	7.06	954.0
Salzufeln in Lippe (Trinkquelle)	14.09	11.37	—
Rehme in Westphalen (Bülowbrunnen)	28.09*)	23.52	—
Schmalkalden in Provinz Hessen (18°)	14.02	9.34	115.6
Soden im Taunus (Milchbrunnen + 24°)	3.40	2.425	951.4
Wiesbaden (Kochbrunnen + 68.75°)	8.26	6.835	1389.3
Mondorff in Luxemburg	14.38	8.72	33.1
Also-Sebes in Ungarn (Ferdinandsquelle)	14.81	11.78	—
Bourbonne-les-Bains (+ 58.75°)	7.625	5.80	—

*) Wird zum Gebrauche verdünnt.

b) **Jod- und bromhaltige Kochsalzwässer** (inclusive Soolen). Jod und Brom finden sich in diesen Wässern nicht frei, sondern an Alkali und Erdmetalle gebunden, das Jod als Jodmagnesium, Jodkalium, Jodnatrium, das Brom als Brommagnesium und Bromnatrium. Stark jodhaltige Kochsalzwässer müssen mit Vorsicht gebraucht werden, das Jodwasser von Hall z. B. zu 0.1—0.5 l im Tage, auf mehrere Einzelgaben vertheilt.

Der Gehalt der hauptsächlichsten Quellen dieser Art ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

	Feste Bestandtheile	Chlornatrium	Jodverbindungen	Bromverbindungen	
Adelheidsquelle bei Oberheilbronn (Oberbayern)	6.01	4.95	0.029	0.047	Jod- und Bromnatrium
Dürkheim in der Rheinpfalz (Bleichbrunnen) .	11.9	9.25	0.0019	0.00196	Jod- und Bromnatrium
Goczalkowitz in Schlesien	41.7	32.8	0.0124	0.0092	Jod- und Brommagnesium
Königsdorff-Jastrzemb in Oberschlesien	12.0	11.4	0.016	0.023	Jod- und Brommagnesium
Krankenheil bei Tölz in Oberbayern (Johanngeorgenquelle) . . .	0.76	0.24	0.0017	—	Jodnatrium
Kreuz- nach { Elisabethquelle .	12.39	9.49	0.0004	0.037	Jod- und Brommagnesium
Kreuz- nach { Oranienquelle . .	17.63	14.15	0.0014	0.231	desgleichen
Münster am Stein (Hauptbrunnen)	9.90	7.90	0.00035	0.0035	Jod- und Bromnatrium
Salzschlirf (Tempelbr.) .	16.10	11.15	0.0055	0.0058	Jod- und Brommagnesium
Soden bei Aschaffenburg	23.00	14.81	0.00075	0.067	desgleichen
Sulza in Thüring. (Kunstgrabenquelle) . . .	42.00	37.00	0.023	0.005	Jodnatrium, Brommagnes.
Sulzbrunn (Bayern) . . .	2.49	1.91	0.0156	—	Jodmagnesium
Bassen in Siebenbürgen (Ferdinandsquelle) . .	43.2	37.1	0.077	0.036	Jod- und Bromnatrium
Hall in Oberösterreich .	13.00	12.17	0.0422	0.436	Jod- und Brommagnesium
Ivonicz in Galizien . .	10.6	8.37	0.018	0.023	Jod- und Bromnatrium
Lippik in Ungarn { Bischofsquelle	3.07	0.61	0.04	—	Jodcalcium
Lippik in Ungarn { Jodquelle . .	0.71	0.14	0.0766	0.013	Jod- und Bromcalcium
Zaizon in Siebenbürgen (Ferdinandsbrunn) . .	2.7	0.61	0.25	—	Jodnatrium
Saxons-les-Bains in Wallis	0.94	0.02	0.11	0.041	Jod- und Bromcalcium und Magnesium
Wildegg im Aargau . .	14.3	10.44	0.028	0.031	Jod- und Bromnatrium
Castrocaro (Toscana) . .	43.2	40.36	0.143	0.093	Jod- und Bromnatrium

c) **Soolen.** Von diesen vorzugsweise an Ort und Stelle zu Bädern (**Soolbädern**) dienenden Kochsalzwässern, die zu diesem Zweck insgemein noch verdünnt werden müssen, sind nur wenige warm (**Thermalsoolen**) und dann durch einen grossen Gehalt von freier Kohlensäure ausgezeichnet, wie die folgende Uebersicht über die vier bedeutendsten Thermalsoolen zeigt.

	Temperatur	Fixa in 1000 Th.	Chlornatrium in 1000 Th.	Freie Kohlensäure in Cubikcentimeter
Kissingen { Salinensprudel	+ 18.60	14.3	11.8	1441
Kissingen { Schönbornsprudel	+ 18.4°	15.8	9.5	1271
Nauheim { Friedrich-Wilhelmssprudel . . .	+ 35.3°	35.36	29.29	1007
Nauheim { Grosser Sprudel	+ 31.6°	26.35	21.82	1263
Rehme (Thermalquelle II)	+ 26.73°	3.64	2.87	741.05
Soden am Taunus (Soolsprudel)	+ 30.5°	16.86	15.55	756

Den Uebergang von den Thermalsoolen zu den kühlen Soolen vermittelt Cannstatt (Temperatur 20°) mit seinen verschiedenen Quellen, welche 4.8—5.3 Fixa und 1.95—2.45 Chlornatrium in 1000 Th. einschliessen, und von denen der Sprudel viel freie Kohlensäure (867 im Cubikcentimeter) enthält.

Die kühlen Soolen pflegt man in schwache, mittelstarke und concentrirte Soolen nach ihrem Gehalte an festen Bestandtheilen einzutheilen. Die stärkste Soole ist Cichocinek in Polen mit 389.9 Fixa und 334.1 Kochsalz, in Deutschland Inowraclaw in Posen mit 317.8 Fixa und 306.8 Chlornatrium in 1000 Th. Zwischen beide stellt sich Rheinfelden im Aargau und Salies de Béarne in Frankreich. Die Stellung der balneotherapeutisch wichtigsten kühlen Soolen ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Fixa in 1000 Th.	Chlornatrium in 1000 Th.
Arnstadt in Thüringen	237.3	224.0
Artern, Regierungsbezirk Merseburg	30.06	24.49
Beringerbrunnen bei Suderode	27.7	11.32
Colberg (Salinensoole)	51.03	43.63
Dürkheim (neue Quelle)	16.6	12.71
Elmen bei Magdeburg	53.7	48.87
Frankenhausen in Thüringen	258.9	248.24
Hall in Württemberg	28.43	23.8
Hubertusbad bei Thale	26.9	14.96
Jaxtfeld in Württemberg	262.29	255.85
Juliushall bei Harzburg	69.8	66.55
Königsborn bei Unna	30.8	20.2
Kösen (Thüringen)	49.5	43.42
Köstritz im Reussischen	227.0	220.62
Nenndorf, Provinz Hessen (Saline Rodenberg)	61.61	53.27
Oldesloe (Holstein)	236.8	227.4
Pyrmont in Waldeck	40.4	32.00
Rehme in Westphalen	38.4	30.35
Reichenhall (Bayern)	233.0	224.36
Rosenheim (Mischung von Reichenhaller und Berchtesgadener Soole)	237.1	226.4
Rothenfelde (Provinz Hannover)	60.92	53.15
Salzdetfurt (Hannover)	65.6	57.8
Salzhausen in der Wetterau	11.7	9.43
Salzhemmendorf (Provinz Hannover)	141.2	113.0
Salzufeln in Lippe	41.9	34.0
Salzungen in Thüringen (2. Bohrbrunnen)	265.0	256.6
Stotternheim im Grossherzogthum Weimar	257.5	250.9
Traunstein in Bayern (Reichenhaller und Berchtesgadener Mischsoole)	233.0	224.3
Wittekind bei Halle	37.7	35.45
Aussee in Steiermark	248.7	233.6
Gmunden in Oberösterreich (aus Ebensee zugeleitet)	244.2	233.6
Hall in Tirol	263.9	255.5
Ischl im Salzkammergut — Ischler Soole	245.4	236.1
Ischl im Salzkammergut — Hallstätter Soole	271.6	255.3
Truskawice in Galizien (Surowicaquelle)	248.7	221.4
Bex im Canton Waad	170.2	156.6
Rheinfelden im Aargau	318.8	311.6
Salies de Béarne	234.4	216.6

6. Eisenwässer, *Aquae martiatae,* Sideropegen. Die Bezeichnung wird bei der grossen Verbreitung von Eisen in Mineralwässern doch nur auf diejenigen angewendet, deren Wirkung auf dem darin enthaltenen Eisen beruht, nicht auf solche, welche ausserdem grössere Mengen activer, an der Heilwirkung wesentlich betheiligter Bestandtheile einschliessen. Die Eisenmenge muss in den fraglichen Mineralwässern mindestens $^1/_{200}$ des Gewichtes aller Fixa betragen, von denen sie mitunter selbst mehr als den zehnten Theil ausmacht. In den Eisenwässern ist das Eisen als doppeltkohlensaures Eisenoxydul vorhanden, in einer geringeren Anzahl als Ferrosulfat (mitunter von kleinen Mengen Bicarbonat begleitet). Für

einzelne Wässer wird Chloreisen (Alexisbad, Karlsstadt in Schweden), quellsaures und phosphorsaures Eisensalz (Mitterbad in Tirol) angegeben. Meist wird das Ferrocarbonat auch von kohlensaurem Manganoxydul, in einigen schwedischen Quellen (Sätra) auch von Alaun begleitet.

Man unterscheidet die Ferrobicarbonat enthaltenden Wässer als Stahlwässer, *Aquae chalybeatae*, von den schwefelsauren Eisenwässern oder Ferrosulfatwässern.

a) Stahlwässer, *Aquae chalybeatae*, Chalybopegen. Der absolute Eisengehalt der meisten Wässer dieser Art schwankt zwischen 0.01 und 0.08 in 1000 Th. Die dieselben liefernden Quellen sind meist kalt (sogenannte Chalybókrenen). Warme Stahlquellen (Chalybothermen) kommen in Ungarn (Szliacz, Vichnye), Frankreich (Rennes, Sylvanès) und Südrussland (Schelesnowodsk) vor, fehlen aber in Deutschland und Oesterreich gänzlich. Die stärkste Chalybokrene ist der Nordostbrunnen von Karlsstadt in Schweden, der in 1000 Th. 0.38 Ferrocarbonat enthält. Das Eisenoxydul entnehmen die Stahlquellen den Eisensilicaten, die sich in den verschiedensten krystallinischen und neptunischen Gesteinen finden, nach vorgängiger Einwirkung von Säuren auf dieselben. Auch die überall verbreiteten Schwefelkiese sind nicht ohne Bedeutung, insofern sich aus denselben leicht unter Anwesenheit von Feuchtigkeit und organischer Substanz Ferrosulfat bildet, das bei Anwesenheit kohlensaurer Alkalien und Erden durch Wechselzersetzung einerseits Sulfate der Alkalien und Erdmetalle, andererseits Ferrocarbonat entstehen lässt. Charakteristisch für die Stahlwässer ist ein grosser Gehalt an freier Kohlensäure, welcher für das Gelöstbleiben des Ferrocarbonats von eminenter Bedeutung ist.

Die Stahlwässer dienen sowohl zu Trink- als zu Badecuren, bei welchen letzteren die Kohlensäure in ihrer Wirkung auf die peripherischen Nerven den wesentlichsten Heilfactor vorstellt. Die Curen werden hauptsächlich an den Quellen selbst, in den z. Th. ausserordentlich stark besuchten Curorten, wo die tonisirende Wirkung des Eisens nicht selten durch den klimatischen Einfluss der Höhenlage (insbesondere in dem 1800 m über dem Meere liegenden St. Moriz, in Deutschland in Steben in Oberfranken, den schlesischen Bädern Reinerz und Flinsberg und den Kniebisbädern Antogast, Griesbach und Rippoldsau, in Oesterreich in dem böhmischen Bade Königswart) unterstützt wird, ausgeführt. Die ältere Balneologie unterscheidet reine Stahlquellen, d. h. solche, in denen neben dem Ferrobicarbonat nur relativ geringe Mengen anderer Fixa vorkommen, von Eisensäuerlingen, salinischen, alkalisch-salinischen, muriatischen und erdigen Eisenwässern, in denen neben dem Eisen unter den festen Bestandtheilen Natriumbicarbonat, oder Natriumsulfat oder beide zusammen, oder Kochsalz- oder Kalkverbindungen in etwas grösseren Mengen vorhanden sind. Die Verhältnisse des Gehaltes der Fixa, des Ferrobicarbonats und der freien Kohlensäure in 1000 Th. Wasser stellt sich bei den hauptsächlichsten Eisenwässern folgendermaassen:

	Summe der Fixa in 1000 Th.	Ferrobicarbonat in 1000 Th.	Freie Kohlensäure in Cubikcentimeter
Antogast in Baden (Trinkquelle)	3.00	0.046	947.5
Bocklet in Unterfranken	3.69	0.12	1313
Brückenau in Unterfranken	0.448	0.012	1098
Cudowa in Schlesien	3.137	0.035	1217.6
Driburg in Westphalen (Hauptquelle)	3.636	0.074	1234.7
Elster in Sachsen (Moritzquelle)	2.28	0.086	1266.1
Flinsberg in Schlesien	0.37	0.034	1096.4
Freienwalde in der Mark	0.27	0.01	—
Freiersbach in Baden (Gasquelle)	3.16	0.05	1035.8

	Summe der Fixa in 1000 Th.	Ferro-bicarbonat in 1000 Th.	Freie Kohlensäure in Cubik-centimeter
Griesbach in Baden (Trinkquelle)	3.12	0.078	1265
Hofgeismar bei Cassel	—	0.031	617
Imnau in Hohenzollern	1.95	0.052	987.29
Langenau in Schlesien	1.18	0.052	1212.16
Liebenstein in Thüringen (ältere Quelle)	1.43	0.104	758
Petersthal in Baden (Petersquelle)	3.04	0.046	1330.91
Pyrmont in Waldeck (Stahlbrunnen)	2.71	0.077	1271.05
Reinerz in Schlesien (laue Quelle)	2.55	0.052	1097
Rippoldsau in Baden (Wenzelsquelle)	3.21	0.123	1040
Schwalbach in Nassau (Stahlbrunnen)	0.605	0.084	1570.9
Steben in Oberfranken (Tempelquelle)	0.672	0.067	1020
Königswart in Böhmen (Victorquelle)	0.727	0.117	1163.2
Krynica in Galizien (Hauptquelle)	1.861	0.028	1702
Marienbad (Ambrosiusbrunnen)	0.806	0.044	1173.43
Pyrawarth in Niederösterreich	1.639	0.113	428
Bartfeld in Ungarn (Hauptquelle)	1.060	0.118	1163.2
Elöpatak in Siebenbürgen (Neubrunnen)	—	0.306	809
Sczliacz (Josefsquelle)	0.316	0.125	1385.6
St. Moriz im Oberengadin (Neue Quelle)	1.638	0.043	1615.6
Tarasp im Unterengadin { Bonifaciusquelle	2.14	0.045	1184.9
Tarasp im Unterengadin { Wyquelle	1.99	0.036	1191.1
Spaa in Belgien (Pouhon)	0.48	0.076	677.5
Porla (Schweden)	0.29	0.063	1609

b) Eisenvitriolwässer. Die diese Wässer liefernden Quellen sind sämmtlich kalt und enthalten keine Kohlensäure. Ihr Ferrosulfatgehalt, der in den stärksten Wässern (Alaunquelle von Parad in Ungarn, Hermannsbad bei Lausigk in Sachsen) selbst über 4 pro Mille beträgt, entstammt der Auslaugung in Verwitterung begriffenen Schwefelkieses, wie sich solcher als zufälliger Bestandtheil in Granit, Gneis, Porphyr, Thonschiefer und Glimmerschiefer findet. Sie enthalten meist auch schwefelsaure Alkalien und schwefelsaure Thonerde, Kupfersulfat (Levico). In einzelnen dieser Wässer sind auch Arsenverbindungen in beträchtlichen Mengen vorhanden, namentlich in dem Roncegnobrunnen in Südtirol, der geradezu als arsenhaltiges Mineralwasser benutzt wird. Alle Eisenvitriolwässer haben einen stark styptischen Geschmack; die Mehrzahl ist zu Trinkcuren nur in Verdünnung zu gebrauchen. Die Dosis von 100 g darf im Anfange nicht überschritten werden. Die grösste Vorsicht erfordern natürlich die arsenhaltigen Wässer, von denen Roncegno sogar 0.06 (nach neueren Analysen noch viel mehr) im Liter enthält und das zu 1—4 Esslöffeln täglich gegeben wird, übrigens bei Kindern schon in diesen Dosen Vergiftungserscheinungen erregen kann. Viele Eisensulfatwässer dienen vorwaltend zu adstringirenden Bädern. Die Mehrzahl findet sich in Südtirol (Levico, Ratzes, Laderbad, Innerbad, Mittelbad, Roncegno).

Der Ferrosulfatgehalt der hauptsächlichsten dieser Wässer ist in folgender Tabelle verzeichnet:

	Summa der Fixa in 1000 Th.	Ferrosulfat in 1000 Th.
Alexisbad in Anhalt (Selkebrunnen)	0.481	0.056 mit Chloreisen (0.104)
Muskau in der Oberlausitz, Badebrunnen	—	0.718 mit 0.538 Ferrobicarbonat
„ „ „ „ Trinkbrunnen	1.40	0.198 mit 0.248 Ferrobicarbonat
Roncegno in Südtirol	10.13	2.384 mit Arsen und Alaun
Ronneby in Schweden (alte Quelle)	10.94	4.36 { mit Nickel, Mangan und Thonerdesulfat (0.12)

7. Schwefelwässer, *Aquae sulfuratae*, Thiopegen. Man fasst unter dieser Bezeichnung Mineralwässer zusammen, welche in mehr oder weniger con-

stanten Verhältnissen eine Schwefelverbindung, bald freien Schwefelwasserstoff oder Kohlenoxysulfid, bald Schwefelverbindungen von Alkali- und Erdmetallen (Natrium-, Calcium-, Magnesium- und Kaliumsulfid), bald sowohl Schwefelwasserstoff als auch Schwefelleber enthalten. Man zählt schon Wässer mit einem constanten Gehalt von nur 0.001 Schwefel (Burtscheid) zu den Schwefelwässern. Der stärkste Schwefelgehalt ist 0.009 (Nenndorf). Schwefelwasserstoff findet sich in einzelnen Schwefelwässern nur spurenweise, in anderen in mehr als 100 ccm im Liter (Waldquelle in Langenbrücken, Lostorf). Starken Schwefelwasserstoffgehalt besitzen übrigens nur die kalten Schwefelwässer oder Thiokrenen, die daher auch viel ausgeprägter nach dem Gase riechen. In den heissen Schwefelwässern oder Thiothermen, in denen sich der Schwefelwasserstoff vorwaltend vom Wasserspiegel aus durch Zersetzung einer Schwefelleber bildet, ist nur wenig Schwefelwasserstoff in Wasser gelöst. Viele Quellen dieser Art haben einen höchst bedeutenden Absatz von präcipitirtem Schwefel oder sind durch solchen milchig getrübt. Es ist dies die Folge theils von Oxydation des Schwefelwasserstoffs durch den Luftsauerstoff, theils von Zersetzung der gelösten Schwefelalkalien und Schwefelerden. Das in den Schwefelquellen sich entwickelnde Gas ist übrigens ein Gemenge diverser Gase, unter denen neben dem Schwefelwasserstoff der Stickstoff am reichsten vertreten ist; Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenwasserstoffe sind von geringerer Bedeutung. Durch gegenseitige Umsetzung von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure in Gegenwart von Wasser bildet sich das obenerwähnte Kohlenoxydsulfid. Die meisten Schwefelwässer enthalten ziemlich erhebliche Mengen von Sulfaten, einzelne reichlich Kochsalz und Alkali- und Erdcarbonate. Die Schwefelthermen enthalten eine eigenthümliche, durch Zersetzung von Algen und Conferven gebildete stickstoffhaltige Substanz, die man nach der hauptsächlichsten Schwefelquelle der Pyrenäen Barégine genannt hat.

Die die Schwefelwässer liefernden Quellen stammen vorwaltend aus sedimentären Gebilden, in der Nähe von Kohlenflötzen aus bituminösen Schiefern, aus Moorgründen u. s. w., wo organische Ueberreste in Masse vorhanden sind. Indem die Wässer organische Substanzen und schwefelsaure Salze enthalten, sind die Bedingungen zur Bildung von Sulfüren und von Schwefelwasserstoff gegeben. Das Austreten von Schwefelquellen aus krystallinischen Gesteinen, die keine organischen Reste enthalten, z. B. in den überaus zahlreichen Pyrenäenschwefelquellen, erklärt sich dadurch, dass die Tagewässer ihnen aus benachbarten sedimentären Gebilden oder aus Dammerde organische Stoffe zuführen. In manchen Gegenden ist eine Verbindung der Schwefelquellen mit vulcanischer Thätigkeit ersichtlich.

Man hat von medicinischen Gesichtspunkten aus die Schwefelquellen in reine Schwefelquellen, in kochsalzhaltige oder Schwefelkochsalzwässer, in kalkhaltige Schwefelwässer und salinische Schwefelwässer eingetheilt, je nachdem die Schwefelwässer fast ausschliesslich Schwefelalkalien, beziehungsweise Schwefelwasserstoff ohne erhebliche Beimengung anderer Salze oder neben den Schwefelverbindungen Kochsalz oder Erdsalze oder Sulfate in reichlicheren Mengen enthalten. Diese von Reumont eingeführte Eintheilung ist indess ziemlich willkürlich und vom chemischen Gesichtspunkte dürfte es gerechtfertigter sein, die Wässer, welche Schwefelnatrium und analoge Sulfüre enthalten, und diejenigen, welche nur gasförmige Schwefelverbindungen enthalten, in zwei Gruppen, Schwefelleberwässer und Schwefelwasserstoffwässer, zu trennen.

a) Schwefelleberwässer. Dieselben enthalten vorwaltend Schwefelnatrium, durchgängig 0.01—0.02 im Liter, im Maximum 0.08 (Bayen, Mehadia). Sie sind fast ausschliesslich Thermen, darunter die heisseste Le Rossignol in Ax in Frankreich (77°). Die grösste Zahl dieser Quellen findet sich in den Pyrenäen an der sogenannten Thermalstrasse von Bayonne nach Eaux bonnes. Die Uebersicht der wichtigeren Verhältnisse der einzelnen gibt die folgende Tabelle:

	Schwefelnatrium in 1000 Th.	Schwefelcalcium	Schwefelwasserstoff in Cubikcentimeter	
Aachen (Kaiserquelle, + 45°)	0.0136	—	—	mit Chlornatrium u. kohlensaurem Natron
Burtscheid bei Aachen (Victoriaquelle, + 60°)	0.0016	—	—	desgleichen
Höhenstadt bei Passau (+ 10°)	0.07	—	0.03	
Landeck in Schlesien (Wiesenquelle, + 27°)	0.0007	—	—	ohne wesentliche andere Bestandtheile
Meinberg in Lippe (+ 11.2°)	0.01	—	23.1	mit Gyps und Natriumsulfat
Nenndorf in Prov. Hessen (+ 11.2°) . . .	—	0.07	46	desgleichen
Baden bei Wien (+ 36°)	—	0.04	2.56	desgleichen
Mehadia in Ungarn (Franzensquelle, + 44°)	0.079	—	—	mit Kochsalz
Warasdin-Teplitz in Ungarn (+ 47°) . . .	0.03	4.7	11.0	mit Natriumbicarb.
Heustrich im Canton Bern (+ 5.7°)	0.03	0.08	37.8	
Schinznach im Canton Aarau (+ 36°) . . .	—	0.6129		
Stachelberg im Canton Glarus (+ 6.2°) . .	0.048	—	in variabler Menge m. Chlornatrium, Natriumsulfat und viel freier Kohlensäure	
Yverdun im Canton Waadt (+ 24°)	0.01	—	unbestimmt mit Kochsalz	
Amélie-les-bains in Frankreich (Grand Escaldadon, + 61°)	0.012	—	—	
Barèges in Frankreich (Tambour, + 42°) .	0.042	—	—	
Eaux bonnes in Frankreich (Source vieille, + 34°)	0.022	Spuren	6.1	
Eaux chaudes in Frankreich	0.01	—	—	
Luchon (Bayen, + 55°)	0.078	—	—	
Marlioz in Frankreich (+ 14°)	0.06	—	6.7	
St. Sauveur (Badequelle, + 34°)	0.02	—	—	
Vernet in Frankreich (+ 39°)	0.04	—	—	

b) Schwefelwasserstoffwässer. Den Uebergang von den Schwefelleberwässern zu dieser Abtheilung, die vorwaltend kalte Quellen einschliesst und in Deutschland eine ziemliche Anzahl Repräsentanten hat, bilden die bereits in der obigen Tabelle aufgeführten Quellen in Meinberg und Nenndorf. Thermen dieser Art sind in Deutschland nicht vorhanden. Angaben über den Schwefelwasserstoffgehalt der bedeutenderen Schwefelwasserstoffwässer gibt die folgende Tabelle:

	Schwefelwasserstoff in Cubikcentimeter	
Eilsen in Schaumburg-Lippe (+ 12.5°) . . .	50.4	mit Gyps
Hechingen in Hohenzollern (+ 11°)	47.7	mit Gyps und Natriumsulfat
Kreuth in Bayern (+ 11°)	6.6	mit Gyps
Langenbrücken in Baden, Waldquelle (+ 13.7°)	165.7	mit Gyps, Natriumsulfat und Kochsalz
Curbrunnen (+ 11°)	4.3	desgleichen
Sebastiansweiler in Württemberg (+ 12°) .	13.8	mit Kochsalz und Natriumsulfat
Tennstädt in Thüringen (+ 11.2°)	19.8	mit Gyps und Natriumsulfat
Weilbach in Nassau (+ 13.7°)	5.1	mit Kochsalz
Wipfeld in Bayern (+ 13°)	35.1	mit Gyps und Natriumsulfat
Lubien in Galizien (+ 10°)	80.0	mit Gyps
Grosswardein in Ungarn (+ 45°)	17.20	mit Gyps und Natriumsulfat
Harkany in Ungarn (+ 62.5°)	6.8	Kohlenoxysulfid mit Kochsalz
Margaretheninsel bei Ofen-Pest (+ 35°) . .	1.72	Kohlenoxysulfid mit Gyps, Erdcarbonaten und Kochsalz
Pistyan in Ungarn (+ 63°)	15.6	mit Gyps und Kochsalz
Trencsin-Töplitz in Ungarn (+ 40.2°) . . .	15.0	desgleichen
Alveneu im Canton Graubünden (+ 8.5°) .	7.5	mit Gyps und Natriumsulfat
Baden im Canton Aarau (+ 50°)	0.06	mit Gyps und Kochsalz
Gurnigel im Canton Bern (Schwarzbrünnli, + 8.43°)	15.1	desgleichen
Enghien in Frankreich (+ 14°)	32.0	mit Gyps

Die im Vorstehenden dargestellten natürlichen Mineralwässer haben nicht nur für den Arzt, sondern auch für den Apotheker ein besonderes Interesse, da dieselben nicht blos an dem Orte der Heilquelle gebraucht werden, sondern einen höchst bedeutenden Versandtartikel bilden, der zu Curen in der Heimat nicht selten benutzt werden muss. Allerdings haben die natürlichen Mineralwässer eine sehr bedeutende Concurrenz in den künstlichen gefunden, die, wenn ihre Bestandtheile den natürlichen wirklich entsprechen, nach den völlig feststehenden ärztlichen Erfahrungen therapeutisch das Nämliche leisten und, wenn die Versendungskosten wegfallen, bedeutend billiger zu stehen kommen. Bei einzelnen Arten von Mineralwässern haben die künstlich nachgebildeten sogar noch den Vorzug, dass die wirksamen Bestandtheile in grösseren Mengen darin incorporirt werden können. So namentlich bei den Eisenwässern und den verschiedenen Säuerlingen, die in einzelnen Gegenden durch künstliche Brausewässer (Sodawasser u. s. w.) völlig verdrängt sind. Nichtsdestoweniger ist auch der Consum der als Erfrischungsmittel dienenden Säuerlinge ein enormer, wie z. B. vom Apollinarisbrunnen jährlich fast 17 Millionen Flaschen und Krüge versandt werden. Ein stricter Gegensatz zwischen den natürlichen und künstlichen Mineralwässern existirt aber schon deshalb nicht, weil auch einzelne natürliche Wässer keineswegs in den Handel gelangen, wie sie die Quelle liefert. So sind die kohlensäurehaltigen Bitterwässer, z. B. Friedrichshaller, künstlich mit Kohlensäure imprägnirt. Ein Hauptfactor, welcher die Anwendung der künstlichen Mineralwässer besonders begünstigt, ist die Möglichkeit, dieselben in den meisten grösseren Orten vollständig frisch erhalten zu können, während die natürlichen Mineralwässer ja immer eine Zeit lang auf Lager gehalten werden müssen und in Folge davon mannigfachen Veränderungen unterliegen können, die theils ihren Geschmack, theils ihren therapeutischen Werth beeinträchtigen. Die den natürlichen Wässern gemachte Concurrenz der künstlichen Mineralwässer hat übrigens das Gute gehabt, dass seitens der Verwaltungen von Heilquellen Einrichtungen getroffen wurden, welche die Veränderungen der Mineralwässer beim Vorräthighalten, von denen dem Apotheker früher oft pecuniärer Nachtheil erwuchs, möglichst verhüten. Zunächst werden von einer Anzahl Brunnendirectionen Centrallager gehalten, welche durch beständige Zusendungen immer frisch erhalten werden und von denen die Kunden durch blossen Umtausch gegen Wasser, das über einen Monat alt geworden, frisches beziehen können. In alter Zeit begnügte man sich allgemein mit der Ueberzeugung, Mineralwässer von der Füllung desselben Jahres zu erhalten, für welche übrigens die Jahreszahl der üblichen Metallkapseln eine wirkliche Garantie ja nicht bietet, während jetzt u. a. die vielgebrauchten Wässer der Adelheidsquelle, von Bilin, Friedrichshall, Püllna, Saidschitz, Driburg, Franzensbad, Ems, Homburg, Krankenheil, Karlsbad, Kissingen, Marienbad, Pyrmont, Salzbrunn, Schwalbach, Selters, Vichy, Weilbach und Wildungen vollkommen frisch erhalten werden können. Ausserdem ist man mit der Füllung weit vorsichtiger geworden, wodurch die Qualität insonderheit der gasreicheren Wässer sich entschieden verbessert hat. Durch sorgfältigeren Verschluss wird das Entweichen solcher Gase verhindert, durch sorgfältiges Ausschliessen von organischen Fremdkörpern bei der Füllung von Bitterwässern die Entstehung des Schwefelwasserstoffs verhütet. Zu den meisten Klagen haben übrigens immer die Eisenwässer Anlass gegeben. Hier ist mitunter auch die organische Substanz Schuld, indem bei Eisenwässern, welche schwefelsaure Salze enthalten, beim Contact mit organischer Substanz eine Reduction der Sulfate erfolgt und die Alkali- und Erdsulfüre auf das Ferrocarbonat einwirken, wobei sich Alkalicarbonate und Schwefeleisen bilden, welches letztere sich ausscheidet. Eine Fällung von Eisencarbonat kann übrigens in Stahlwässern auch durch blosses Entweichen von Kohlensäure bewirkt werden, da die Kohlensäure dasselbe in Lösung erhält. Vor Allem aber können unter dem Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffs in Stahlwässern flockige, mitunter auch ockerartige Abscheidungen von Eisenoxydhydrat entstehen. In beiden Fällen, zumal bei dem sehr geringen Gehalte mancher Chalybokrenen an gelöstem

Ferrocarbonat, wird die Arzneiwirkung wesentlich beeinträchtigt. In den meisten Stahlbädern bedient man sich daher der Füllungsmethode von FRESENIUS, wodurch jeder Verlust von Kohlensäure vermieden und der Zutritt atmosphärischer Luft verhütet wird. Man füllt die Flaschen zuerst unter dem Spiegel der Quelle mit Eisenwasser, stützt sie dann umgestülpt auf die Ausmündungsröhre eines Kohlensäure enthaltenden Gasometers, und füllt die jetzt Kohlensäure einschliessende Flasche nun erst definitiv, dann führt man vor dem Verkorken in den für den Kork bestimmten Raum einen Kohlensäurestrom ein. Sehr gute Resultate gibt übrigens der von A. HUSEMANN eingeführte Zusatz einer sehr geringen Quantität Citronensäure bei der Füllung von Eisensäuerlingen.

Literatur: Valentiner, Handbuch der Balneotherapie. Berlin 1873. — H. Helfft's Handbuch der Balneotherapie, herausgegeben von H. Thilenius. 9. Aufl. Berlin 1882. — Braun's systematisches Handbuch der Balneotherapie, herausgeg. von R. Fromm. Braunschweig 1887. — Flechsig, Handbuch der Balneotherapie. Berlin 1888. — Kisch, Grundriss der klinischen Balneotherapie und verschiedene Artikel in Eulenburg's Real-Encyclopädie der Medicin.

Th. Husemann.

Mineralwässer, künstliche. Unter künstliche Mineralwässer sind nicht allein die auf Grund genauer chemischer Analysen nachgebildeten Heilquellen, sondern auch andere nach beliebigen Vorschriften — Magistralformeln — zusammengesetzte und auf gleiche Weise, wie erstere, mit Kohlensäure unter Druck imprägnirte Salzlösungen zu verstehen. Die Zahl der letzteren ist heute eine ziemlich beträchtliche, und ihre vorzüglichsten Repräsentanten sind das Sodawasser, das pyrophosphorsaure Eisenwasser, sowie das neuerdings von ERLENMEYER in die Therapie eingeführte kohlensaure Brom-(salz)wasser.

Es haben zu Zeiten Zweifel bestanden, ob die letztere Art der künstlichen Mineralwässer als solche im Sinne der deutschen kaiserlichen Verordnung vom 5. Januar 1875 (betreffend den freien Verkehr mit Arzneimitteln) anzusehen seien, und in einem Streitfalle ist früher von massgebender Stelle*) der Begriff „künstliche Mineralwässer“ dahin interpretirt worden, dass darunter nur die den natürlichen Mineralwässern nachgebildeten Wässer zu verstehen seien. In Folge jedoch mancher sich hieraus ergebenden Unzuträglichkeiten ist später durch kaiserl. Verordnung vom 9. Februar 1880 die Frage dahin entschieden worden, dass auch die nach beliebigen Vorschriften dargestellten kohlensäurehaltigen Wässer, auch wenn sie in ihrer chemischen Zusammensetzung keinem natürlichen Mineralwasser entprechen, als künstliche Mineralwässer zu betrachten und somit dem freien Verkehr überlassen sind.

Die den in der Natur vorkommenden Heilquellen nachgebildeten Wässer der Dr. STRUVE'schen oder der nach dem Princip des eben genannten berühmten Erfinders der künstlichen Mineralwässer eingerichteten und geleiteten Fabriken sind genaue Nachahmungen der Natur; sie enthalten, ausgenommen die organischen, chemisch nicht näher identificirten Stoffe, die mehr als Verunreinigungen vieler natürlicher Mineralwässer anzusehen sind, alle Bestandtheile, welche die Analyse der natürlichen Wässer ergeben hat, gleichviel, ob sie in so geringer Menge vorhanden, oder ob sie so indifferenter Natur sind, dass sie für den therapeutischen Erfolg füglich nicht in Betracht kommen können. Es erscheint nicht überflüssig, dies hier hervorzuheben, da man in der Literatur irrigen Ansichten hierüber begegnet.

So sagt Professor LEICHTENSTERN (v. ZIEMSSEN'S Handbuch der allgemeinen Therapie): „STRUVE war ursprünglich bemüht, die künstlichen Mineralwässer bis in's Detail dem natürlichen Muster nachzubilden. Später, als sich die Ueberzeugung Bahn brach, dass bei der physiologisch-therapeutischen Wirkung der Mineralwässer nur einige wenige quantitativ hervorragende Salze und Gase als wirksame Agention in Betracht kommen, trat eine wesentliche Vereinfachung in der Fabrikation der künstlichen Mineralwässer ein.“

---

*) Königl. Preussische wissenschaftl. Deputation für das Medicinalwesen. Obergutachten vom 17. Mai 1876.

Das ist, wenigstens was unsere grossen und renommirten Fabriken anbetrifft, nicht zutreffend. Da es nicht die Aufgabe des Mineralwasser-Fabrikanten sein kann, zu entscheiden, welche Bestandtheile der Mineralwässer eine therapeutische Wirkung haben oder nicht, so wird sich der gewissenhafte Fabrikant niemals für berechtigt halten, Bestandtheile wegzulassen, sondern er wird sich vielmehr den Grundsatz STRUVE'S*) zur Richtschnur nehmen. STRUVE sagt wörtlich:

„Zunächst, glaube ich, darf die künstliche Nachbildung einer Quelle keinen Bestandtheil ausschliessen, der in derselben als chemisch gebunden und aufgelöst wahrgenommen worden ist, und seine Wiedergabe muss in denselben Gewichtsverhältnissen geschehen, die eine sorgfältige chemische Analyse bewährt hat. In einer Mineralquelle ist kein Bestandtheil gleichgiltig: auch der kleinste hat seinen Antheil an der Gesammtwirkung, besässe er auch scheinbar keine Wichtigkeit."

Wie die künstlichen Mineralwässer betreffs ihrer chemischen Constitution genau ihren Vorbildern in der Natur entsprechen, so haben sie vor diesen noch den Vorzug längerer Haltbarkeit bei der Aufbewahrung und denjenigen grösserer Gleichheit in der Zusammensetzung voraus, da erfahrungsgemäss der Gehalt vieler natürlicher Heilquellen häufig Schwankungen unterliegt. Ebenso kann es nur als ein Vorzug der künstlichen Mineralwässer gelten, dass dieselben meist mehr Kohlensäure enthalten, als die natürlichen. Der grössere Gehalt an Kohlensäure, welcher zur Verbesserung des Geschmackes vieler Wässer dient, und der deshalb ebenso sehr dem Wunsche des Consumenten entspricht, wie er dem Fabrikanten seine Aufgabe, haltbare Producte zu liefern, in vielen Fällen erleichtert, wird niemals der Anwendung künstlicher Mineralwässer hinderlich sein können, da derselbe vor dem Genusse des Wassers durch Abbrausenlassen auf jedes gewünschte Maass reducirt werden kann.

Durch wissenschaftliche Tüchtigkeit und durch reiche technische Erfahrung hat Dr. FRIEDRICH ADOLF STRUVE die Fabrikation der Mineralwässer gleich von Anfang an auf eine so hohe Stufe der Entwickelung gebracht, dass sie im Grunde noch heute dieselbe ist, und dass der mit Bezug auf STRUVE'S Erfindung gethane Ausspruch MINDING'S**) volle Berechtigung hat: „Selten wird man ein Beispiel von einer combinirten und auf viele Voraussetzungen begründeten Erfindung antreffen, welche sogleich von vornherein in einer solchen Vollständigkeit und Tadellosigkeit in's Leben getreten ist." Zwar schon lange vor STRUVE sind Versuche gemacht worden, künstliche Mineralwässer darzustellen.

Schon von THURNEISER wird im Jahre 1560 berichtet, dass er sich mit dieser Idee beschäftigt hat. Doch hatten die von diesem und später noch von einigen Anderen erzielten Resultate kaum eine Aehnlichkeit mit den natürlichen Heilquellen. Erst als man nach PRIESTLEY'S Vorschlag um's Jahr 1770 anfing, Wasser mit Kohlensäure zu imprägniren, war man dem Ziele näher gekommen. Aber alle bei den verschiedenen Versuchen früherer Zeit bis zum Auftreten STRUVE'S erzielten Producte ermangelten durchgängig, bald mehr, bald weniger, der Uebereinstimmung mit ihren Originalen, und sie vermochten nicht, sich im Arzneischatz Geltung zu verschaffen. Es lag dies hauptsächlich daran, dass die Bestandtheile der Heilquellen zu wenig erforscht waren, und dass man sich daher auf die Wiedergabe einiger weniger Salze, denen man die Wirkung des betreffenden Wassers zuschrieb, beschränkte. Erst als es mit Hilfe der gewaltigen Fortschritte, welche die Chemie gegen das Ende des vorigen und im Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts zu verzeichnen hatte, sowie mit Hilfe der durch dieselben sehr verfeinerten analytischen Methoden gelang, eine Reihe bis dahin unbekannter regelmässiger Begleiter der Mineralwässer zu identificiren und quantitativ zu bestimmen, liess sich der Frage der Synthese der Mineralquellen mit mehr Aussicht auf Erfolg näher treten.

---

*) Dr. F. A. Struve, Ueber die Nachbildung der natürl. Heilquellen. 1826. Heft 2, pag. 8.
**) Annalen der Struve'schen Brunnenanstalten. Herausgeg. v. Vetter. I. Jahrg. 1841.

Hatte man früher mehr die arzneiliche als die chemische Gleichheit in's Auge gefasst, so lag für STRUVE die Aufgabe darin, dass er den Satz: „Zwei Wässer sind gleich, wenn ihre Wirkungen gleich sind", dahin umkehrte: „Die Wirkungen sind gleich, wenn die Wässer gleich sind."*) Demgemäss fühlte sich STRUVE veranlasst, seine Hauptthätigkeit auf die Ausmittelung der Bestandtheile der Mineralwässer zu richten, und so hat er im Verein mit seinen Mitarbeitern eine grosse Anzahl der sorgfältigsten Analysen der natürlichen Heilquellen angefertigt, durch welche er neben einem BERZELIUS die Kenntnisse von der chemischen Beschaffenheit der Mineralquellen in erstaunlicher Weise bereicherte.

Das Princip der Mineralwasserfabrikation besteht darin, Wasser, welchem man die nöthigen Salze zugesetzt hat, unter dem Drucke von mehreren Atmosphären mit Kohlensäure zu sättigen. Es zerfällt daher, wenn wir vorläufig von dem erst neuerdings in Aufnahme gekommenen Verfahren mit flüssiger Kohlensäure absehen, die Bereitung eines Mineralwassers in folgende Theile:

1. Entwickelung der Kohlensäure,
2. Bereiten der Salzlösung,
3. Imprägniren der letzteren mit Kohlensäure.

Je nach der Grösse und den besonderen Zwecken einer Mineralwasserfabrik sind die zur Anwendung gelangenden Apparate sehr verschieden in ihrer Construction. In kleinen Fabriken, wo es sich ausschliesslich um die Darstellung von moussirenden Genusswässern handelt, hat man vielfach Selbstentwickler oder richtiger Selbstdruckapparate, sogenannt im Gegensatz zu den Pumpenapparaten, in Gebrauch. Hier wird die Kohlensäure unter dem eigenen Druck des Entwicklers dem Wasser im Mischcylinder einverleibt und sie entbehren daher meist der Luftpumpe und eines Kohlensäurereservoirs (Gasometers). Sie stellen somit die einfachste Art der Mineralwasserapparate dar, und einfach, wie ihre Construction, ist auch ihr Betrieb. Immerhin setzt letzterer aber, will man befriedigende Resultate erzielen, Sachkenntniss und Sorgfalt des Arbeitenden voraus. Auch diese Selbstentwickler werden von den Specialfabriken für Mineralwasserapparate in sehr verschiedenen Formen gebaut, über welche die ausführlichen Prospecte der betreffenden Fabriken Interessenten den gewünschten Aufschluss geben.

Ohne nun der einen oder anderen Form den Vorzug geben zu wollen, sei hier ein Selbstentwickelungsapparat der Firma C. DEITERS in Berlin erläutert, dessen Construction leicht verständlich ist (Fig. 15).

E ist das Entwickelungsgefäss für die Kohlensäure; dasselbe besteht ganz aus Blei und ist mit einem starken Kupfermantel umgeben. Es ist mit Einguss- *(e)* und Abflussöffnung *(a)* versehen und hat folgende besondere Theile: 1. Das Rührwerk *R*, ebenfalls aus Kupfer, oberhalb des Deckels durch die Stopfbüchse *s* abgedichtet. 2. Das Säurereservoir *B* mit der Eingussöffnung *e'* und dem Ventil *v'*. 3. Das Sicherheitsventil *V*.

Durch das Rohr *K* wird die Kohlensäure nach den Waschflaschen *W* geleitet. Dieselben, welche ganz nach Bedarf in beliebiger Anzahl angewendet werden, bestehen ebenfalls aus Kupfer und sind inwendig verzinnt, *m* ist das Manometer zur Angabe des Druckes, hier gleichzeitig dienend für den Entwickler wie für den Mischcylinder. Durch die Hähne *h* kann der Druck an den betreffenden Stellen abgesperrt werden. Durch *r'* wird die gewaschene Kohlensäure in den Mischcylinder *M* geleitet und hier durch Drehen der Kurbel *K* dem Wasser mitgetheilt. Das Mischungsgefäss ist ebenfalls aus starkem Kupferblech gearbeitet und inwendig stark verzinnt. *D* ist die Eingussöffnung, mittelst Deckmutterschraube verschliessbar. *LL'* sind Lufthähnchen zum Zwecke des Abblasens und Prüfens der Kohlensäure. *V'* ist das Sicherheitsventil, *b* ein mit Schraubengewinde versehener Rohrstutzen, zum Anschrauben eines Leitungsrohres, wenn das kohlensaure Wasser auf Büvetten oder Siphons abgezogen werden soll. *H* ist der Abziehhahn, aus dem mittelst der Trittvorrichtung *T* das fertige Wasser in die

*) Minding in Vetter's Annalen der Struve'schen Brunnenanstalten. I. Jahrg. 1841.

Flaschen abgefüllt wird, wobei der Drahtmantel *d* zum Schutze des Arbeiters beim Zerspringen der Flaschen dient.

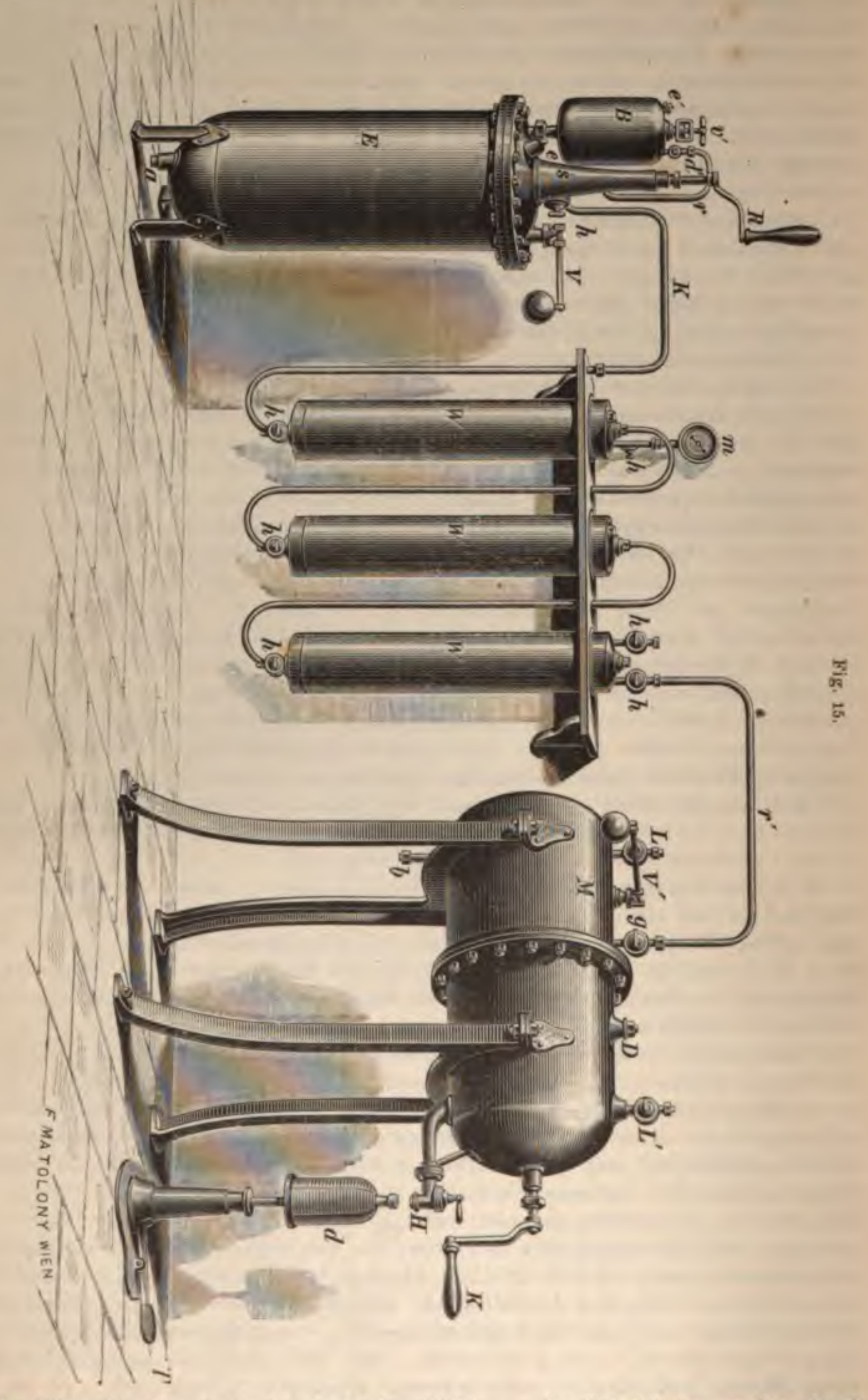


Fig. 15.

Zur Inbetriebsetzung des Apparates beschickt man das Entwickelungsgefäss durch die Eingussöffnung mit dem (nicht zu fein) gemahlenen Carbonat, möglichst in

einer Menge, die hinreicht, den Inhalt des Mischcylinders mehrere Male hintereinander unter einem Drucke von 3—4 Atmosphären mit Kohlensäure zu sättigen. Das Säuregefäss *B* wird bei geschlossenem Ventil *v'* durch die Eingussöffnung *e'* mit Säure gefüllt, die Eingussöffnung wird hierauf geschlossen und die Kohlensäureentwickelung durch Aufdrehen des Ventils *v'* des Säuregefässes allmälig in Gang gebracht. Der im Entwickler entstehende Druck würde bald das Zufliessen der Säure aus *B* verhindern, weshalb noch das Rohr *r* angebracht ist, welches das Säuregefäss in seinem oberen Theile mit dem Entwickler verbindet, wodurch sich der Druck des letzteren dem Säuregefäss mittheilt und so die Säure hinabtreibt. Ist die Säure vollständig aus *B* abgelaufen, so schliesst man den Hahn *d'* am Verbindungsrohr *r*, sowie das Ventil *v'*, füllt durch die Eingussöffnung *e'* das Säuregefäss auf's Neue und setzt das so lange fort, bis die dem angewendeten Carbonat angemessene Menge Säure verbraucht ist. Die Kohlensäureentwickelung regulirt man nach Bedarf durch Auf- oder Zudrehen des Ventils, indem hierdurch ein schnelleres oder langsameres Zufliessen der Säure bewirkt wird.

Die zuerst sich entwickelnde Kohlensäure, welcher die im Entwickler enthalten gewesene Luft beigemischt ist, lässt man zweckmässig entweichen, und erst nachdem die Entwickelung eine Weile vor sich gegangen ist, leitet man die Kohlensäure durch die Waschflaschen nach dem Mischcylinder *M*. Derselbe ist durch *D* vorher ganz mit Wasser angefüllt und wird durch den vom Entwickler ausgehenden Druck zunächst um so viel seines Inhaltes durch *H* entleert, dass man die Salzlösungen zufügen kann und noch ein mindestens den zehnten Theil seines Inhaltes betragender Luftraum verbleibt, welch letzterer dazu dient, durch die Thätigkeit des Rührwerks beim Drehen der Kurbel *K* die Berührungsfläche des Wassers für die Kohlensäure zu vergrössern und das durch den Luftgehalt des Wassers lufthaltig gewordene Gas anzusammeln und abzublasen. Hierdurch hat man auf bequeme Weise die atmosphärische Luft aus dem Mischcylinder ausgeschlossen. Man kann aber auch eine abgemessene Menge Wasser in den Cylinder einfüllen, wobei dann die im Luftraum verbleibende atmosphärische Luft durch's Abblasen mitentfernt wird. Natürlich muss der Vollinhalt des Mischcylinders genau bekannt sein. Durch die fortschreitende Entwickelung der Kohlensäure wird der Druck in *M* steigen, und man setzt durch Drehen der Kurbel *K* das Rührwerk in Bewegung, wodurch die Absorption der Kohlensäure vor sich geht. Ist der Druck bei $2^1/_2$—3 Atmosphären angekommen, so setzt man das Rührwerk ausser Thätigkeit, sperrt den Mischcylinder von dem übrigen Theil des Apparates durch den Hahn *g* ab und lässt das im Luftraum angesammelte Gas durch den Hahn *L* entweichen, unterstützt dies auch noch durch sanftes Drehen des Rührwerks, um alle atmosphärische Luft auch aus dem Wasser zu entfernen. Nachdem man hierauf die Salzlösungen zugesetzt hat, wird durch Wiederöffnen des Hahnes *g* die Kohlensäure auf's Neue dem Wasser zugeführt und je nach dem Grade der Reinheit derselben entweder bei 3 Atmosphären die Procedur des Abblasens wiederholt, oder der Druck unter Drehen der Kurbel bis zu der gewünschten Höhe genommen.

Vortheilhaft ist es bei diesem Apparat, wenn eine Beschickung des Entwicklers hinreicht, den Inhalt des Mischcylinders mehrere Male hintereinander mit Kohlensäure zu sättigen, da jetzt die Kohlensäure bei weitem luftfreier sein wird, als beim ersten Mal. Man schliesst dann nach der Entleerung des Mischcylinders den Hahn *g* und füllt den Cylinder auf's Neue mit Wasser, währenddessen man den Säurezufluss im Entwickler unterbricht.

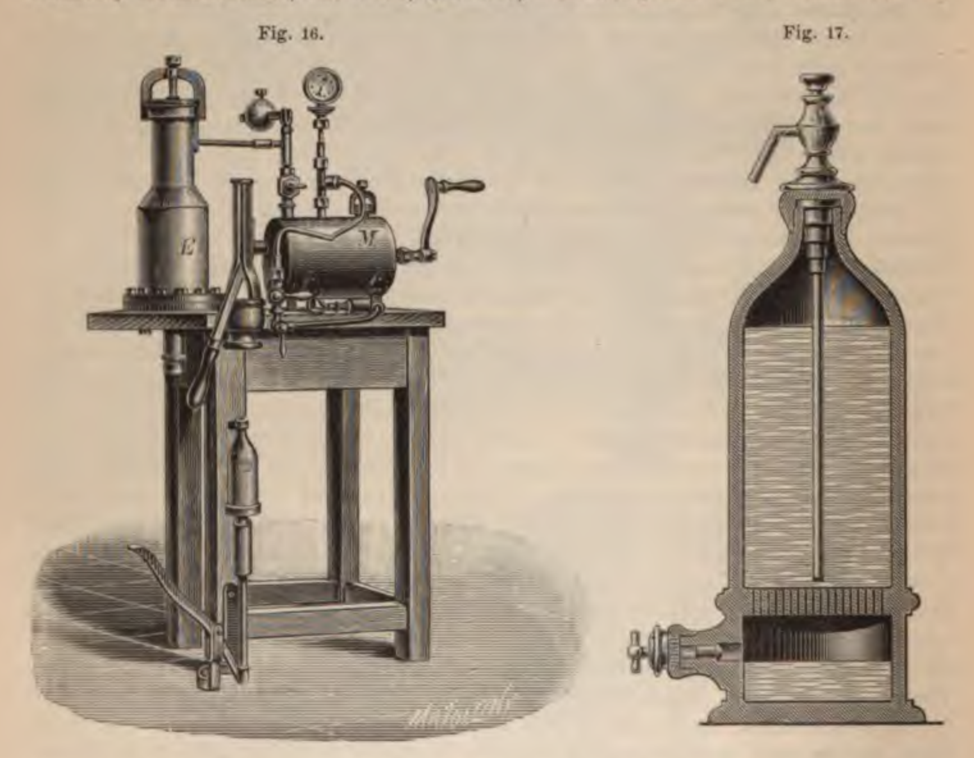
Alle Theile des Apparates müssen natürlich aus starkem Metall und dauerhaft gearbeitet sein, damit sie Garantie vor dem Zerspringen bieten. Sie werden in der Regel auf den doppelten Atmosphärendruck, als er für die Benützung vorgesehen ist, geprüft. Ganz unerlässlich ist am Entwickler das Sicherheitsventil, da sich das Leitungsrohr bei heftiger Entwickelung in Folge Ueberschäumens verstopfen kann. Sobald die Kohlensäureentwickelung beendet ist, wird der Rückstand

noch heiss aus dem Entwickler durch *a* abgelassen und letzterer mit heissem Wasser gut gereinigt.

Noch einfacherer Construction als der beschriebene ist ein Selbstdruckapparat der Firma Schmidt, Kranz & Co. in Nordhausen, bei welchem als Entwickelungsmaterial doppeltkohlensaures Natron und Schwefelsäure angewendet werden. Dieser Apparat entbehrt die Waschflaschen und besteht nur aus dem Entwickler *E* und dem Mischgefäss *M* nebst der nöthigen Armatur, die aus der nebenstehenden Abbildung (Fig. 16) ohne Weiteres verständlich ist. Der Apparat fasst nur 8 Liter und ist daher nur in ganz kleinen Fabriken und für den Hausbedarf gebräuchlich; zu seinem Betrieb benutzt man krystallisirtes Natriumbicarbonat und verdünnte Schwefelsäure.

Ein Selbstentwickler ist auch der früher sehr gebräuchliche Liebig'sche Krug, eine Flasche aus bestem Steingut mit zwei Abtheilungen, von denen die untere, kleinere, als Entwickler, die obere, grössere, als Mischgefäss dient. Durch den mit

Fig. 16. Fig. 17.

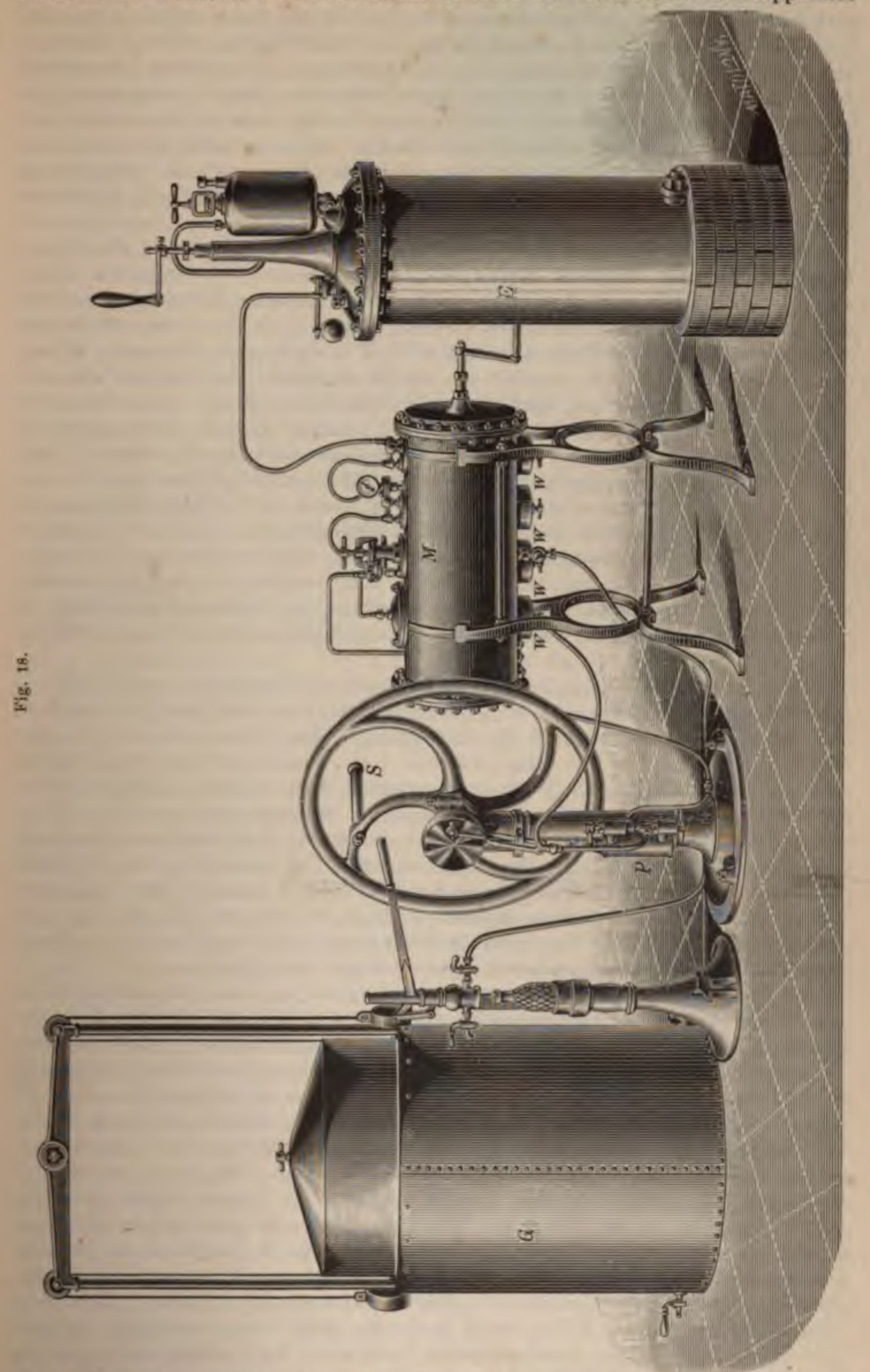


Haarröhrchenöffnungen versehenen Zwischenboden tritt die hier aus Weinsäure und Natriumbicarbonat entwickelte Kohlensäure in das in der oberen Abtheilung befindliche Wasser, welches durch eine bis auf den Boden reichende nach Art der Siphons (s. später) mit einem Ventil verbundene Röhre beim Oeffnen eines Drückers aus dem Apparate tritt. Fig. 17 zeigt den Apparat im Durchschnitt.

Die Selbstentwickler sind im Allgemeinen als sehr unvollkommene Mineralwasserapparate zu betrachten. Ein völlig luftfreies Wasser ist damit überhaupt nicht oder nur äusserst schwierig zu erzielen, und es bedarf schon besonderer Umsicht seitens des Arbeiters, soll ein Product erhalten werden, das den Anforderungen des Kenners einigermaassen genügt. Dadurch, dass die nach dem Abfüllen des Wassers auf dem Mischcylinder verbleibende Kohlensäure, da sie nicht in den Entwickler zurückgebracht werden kann, verloren geht, wird mit der Zeit das, was bei Anschaffung des Apparates an diesem erspart wurde, an Material reichlich zugesetzt. Die Selbstentwickler haben ferner den Nachtheil, dass

während des Betriebes der Druck ununterbrochen auf allen Theilen des Apparates

Fig. 18.



lastet. Es verdienen daher die Apparate den Vorzug, welche mit Gasometer und

Luftpumpe versehen sind. Hier stehen Entwickler und Waschflaschen unter sehr geringem Drucke, der bedingt ist von dem Gewicht des Gasometers. In letzteren tritt die Kohlensäure nach dem Passiren der Waschflaschen ein und wird von hier mittelst der Luftpumpe nach dem Mischgefäss ganz nach Bedarf übergeführt. Die nach Entleerung des letzteren als Ueberdruck verbleibende Kohlensäure wird in den Gasometer zurückgeleitet und kann auf's Neue je nach dem Grade ihrer Reinheit zur Verwendung kommen, wodurch eine nicht unbeträchtliche Ersparniss erzielt wird. Kleine Pumpapparate sind oft gleichzeitig zum Gebrauch als Selbstentwickler eingerichtet, wie der in Fig. 18 abgebildete der Firma N. GRESSLER in Halle a. S.

Hier kann man die in *E* entwickelte Kohlensäure, nachdem sie die Waschflaschen passirt hat, entweder direct in den Mischcylinder *M* oder in den Gasometer *G* leiten, aus welch letzterem sie dann durch Drehen des Schwungrades *S* und die dadurch bedingte Thätigkeit der Luftpumpe *P* in den Mischcylinder bis zu jeder beliebigen Druckhöhe gepumpt wird. Für die doppelte Benutzung müssen die Waschflaschen *W* hier ebenfalls aus Metall bestehen; bei Pumpenapparaten, welche nicht gleichzeitig zur Benützung als Selbstdruckapparate eingerichtet sind, benützt man Waschflaschen aus Glas, die viel praktischer sind. Zweckmässig ist bei einem Pumpenapparat die dem oben abgebildeten fehlende Einrichtung, dass beim Drehen des Schwungrades der Pumpe die Rührvorrichtung des Mischcylinders gleichzeitig mit der Pumpe in Bewegung gesetzt wird. Die Pumpenapparate mit Gasometern sind besonders noch deshalb empfehlenswerth, weil die einmal in Gang gebrachte Kohlensäureentwickelung vor der völligen Zersetzung des angewandten Carbonats nicht unterbrochen werden und man leicht in die Lage kommen kann, etwa nicht sogleich gebrauchte Kohlensäure im Gasometer ansammeln zu müssen. Das Abhängigsein vom Drucke des Entwicklers erweist sich beim Bereiten eines Wassers überdies oft als unbequem.

Mineralwasserfabriken mit Dampfbetrieb benutzen ausschliesslich grosse Pumpenapparate, deren mehrere gleichzeitig in einer Fabrik vorhanden sind. Es erleichtert der letztere Umstand wesentlich die Anfertigung solcher Mineralwässer, die, wie die Eisenwässer, gegen atmosphärische Luft, beziehungsweise freien Sauerstoff sehr empfindlich sind. Wenn man erwägt, dass oft geringe Spuren freien Sauerstoffs genügen, um ein eisenoxydulhaltiges Wasser nach kurzer Zeit trübe werden zu lassen, und wenn man ferner bedenkt, wie schwierig die einmal mit lufthaltiger Kohlensäure in Berührung gekommenen Theile eines Apparates (Waschflaschen, Gasometer, Luftpumpe und Kohlencylinder) ganz von einem geringen Antheil atmosphärischer Luft zu befreien sind, so leuchtet ein, dass für die Darstellung dieser wichtigen Classe der Mineralwässer das Vorhandensein mehrerer Apparate nicht nur wünschenswerth, sondern sogar Bedingung ist.

Ein Pumpenapparat, welcher in seiner Construction von dem beschriebenen sehr abweicht, ist der hauptsächlich in England und Frankreich gebräuchliche BRAHMAH'sche. Hier werden Wasser und Kohlensäure gleichzeitig in das Mischgefäss eingepumpt, und dies wird auch während des Abfüllens des Wassers fortgesetzt, so dass man ohne Unterbrechung mit diesem Apparat zu arbeiten vermag. Es macht sich hier in Folge dessen noch ein Behälter für das bis zur Sättigung mit Kohlensäure vorbereitete Wasser, sowie ein Wasserstandsglas am Mischgefäss nöthig. Das Verhältniss von Wasser und Kohlensäure wird durch Stellen der Hähne regulirt, welche in den Zugangsleitungen der Pumpen angebracht sind, und man kann so den Druck am Mischgefäss bei jeder gewünschten Höhe erhalten. Natürlich ist das Rührwerk, so lange der Apparat in Betrieb ist, ununterbrochen in Thätigkeit. Obgleich dieser continuirlich arbeitende Apparat als das Vollkommenste erscheint, was wir an Mineralwasserapparaten kennen, so ist derselbe dennoch in vielen Fällen wenig geeignet. Denn einmal sind wir gewöhnt, hinsichtlich der Reinheit, beziehungsweise Luftfreiheit der Kohlensäure bei unseren Luxuswässern höhere Anforderungen zu stellen, als mit diesem Apparat, bei dem

die atmosphärische Luft aus dem Wasser nicht oder nur unvollkommen entfernt wird, zu erfüllen sind, und andererseits laugt das Wasser bei seinem Durchgang durch die Pumpe in Folge seines Alkaligehaltes das Leder des Pumpenkolbens in einer Weise aus, dass ersteres ohne die im Norden und in Frankreich beliebten Zusätze (Cognac, Rothwein) ungeniessbar ist. Die mit diesem Apparat dargestellten künstlichen Mineralwässer sind es hauptsächlich gewesen, welche durch ihren Luftgehalt und das dadurch bedingte schnelle Entweichen der Kohlensäure früher den Glauben erweckt haben, die Kohlensäure der künstlichen Mineralwässer sei eine andere als die der natürlichen Wässer. *)

Schliesslich seien noch die Apparate erwähnt, welche seit Anwendung der flüssigen Kohlensäure in der Mineralwasser-Fabrikation gebräuchlich sind. Es liess sich voraussehen, dass, als man vor nun länger als 10 Jahren begann, die Kohlensäure für gewerbliche Zwecke in grösserem Maassstabe zu verflüssigen und man hierzu die an vielen Orten dem Erdboden entströmende Kohlensäure nutzbar machte, dies nicht ohne Einfluss auf die Mineralwasser-Fabrikation bleiben werde. Ist auch die flüssige Kohlensäure vorerst noch zu theuer, um allgemein in der Mineralwasser-Fabrikation und besonders auch da angewendet zu werden, wo die Apparate zur Erzeugung reinen Kohlensäuregases in vollkommenster Weise vorhanden sind, so ist sie doch für diesen Zweig der chemischen Industrie zweifellos von der höchsten Bedeutung. Sie ist es namentlich auch im Hinblick auf zahlreiche kleine Betriebe, welche in nicht sachverständigen Händen und frei von der staatlichen Controle durch die Qualität der bei ihnen häufig zur Verwendung gelangenden Kohlensäure eine stete Gefahr für das Renommée der kohlensauren Erfrischungsgetränke sind.

Bei Anwendung von flüssiger Kohlensäure vereinfacht sich das Verfahren der Mineralwasser-Fabrikation, und es lässt zugleich an Schnelligkeit und Sauberkeit nichts zu wünschen übrig.

Entwickler und Waschflaschen, Pumpen und Gasometer kommen hierbei in Wegfall, wodurch sich die Anschaffungskosten für die Apparate reduciren. Einen Apparat dieses Systems veranschaulicht Fig. 19, derselbe stammt von E. ALISCH & Co. in Berlin.

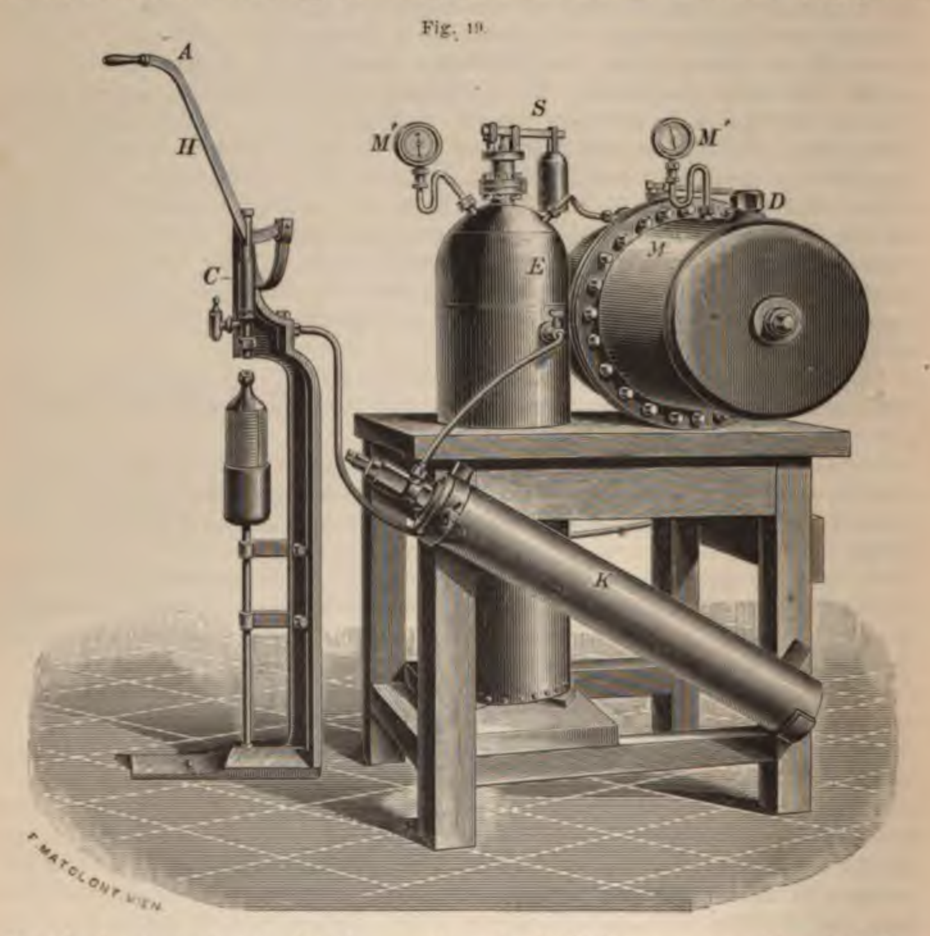
Der Apparat besteht aus dem Mischcylinder *M*, dem Expansionskessel *E* (beide aus Kupfer und inwendig stark verzinnt), der schmiedeeisernen Kohlensäureflasche *K* und den nöthigen Abziehvorrichtungen. Mischcylinder und Expansionskessel sind mit je einem Manometer *M'*, letzterer auch noch mit einem Sicherheitsventil *S* versehen. Die Herstellung des kohlensäurehaltigen Wassers geht in der Weise vor sich, dass, nachdem die Kohlensäure-Flasche mit dem Expansionskessel verbunden ist, die nöthige Kohlensäure durch Zurückdrehen des Ventils auf der Flasche in den Expansionskessel eingelassen wird. Nachdem das Mischgefäss mit dem nöthigen Wasser und den eventuellen Zusätzen beschickt ist, wird das Ventil zwischen Expansionskessel und Mischgefäss geöffnet und die Kohlensäure somit dem zu imprägnirenden Wasser zugeführt. Durch Drehen der Kurbel am Mischgefäss wird die Vermischung der Kohlensäure mit dem Wasser bewirkt. Auch hier kann das Abblasen der atmosphärischen Luft, obgleich dasselbe stets mit einem Kohlensäureverlust verknüpft ist, nicht umgangen werden. Man schliesst deshalb, sobald der Druck im Mischcylinder auf einige Atmosphären gestiegen ist, das zwischen diesem und dem Expansionskessel befindliche Ventil und lockert oder öffnet die Verschraubung *D*, um die oberhalb des Wasserniveaus angesammelte lufthaltige Kohlensäure entweichen zu lassen, was man noch durch sanftes Drehen der Kurbel unterstützt. Nach Wiederverschluss der Deckschraube *D* wird aus dem Expansionskessel auf's Neue Kohlensäure in den Mischcylinder herüber gelassen, und zwar so lange, bis der Druck unter fortwährender Thätigkeit des Rührwerkes die gewünschte Höhe erreicht hat.

*) S. Berzelius-Wöhler's Lehrbuch der Chemie. Bd. II, pag. 101.

Die nach dem Abziehen des Wassers auf dem Mischcylinder verbleibende Kohlensäure geht auch hier, wie bei den Selbstentwicklern, verloren, wenn man nicht mit dem Apparat eine Compressionspumpe verbindet, mittelst welcher man die Kohlensäure in den Expansionkessel zurückbringen kann. Da sich dies aber nicht gerade besonders empfiehlt, so hat man, um den Kohlensäureverlust möglichst zu beschränken, Zwillingsapparate gebaut, die es durch zwei nebeneinander liegende Mischcylinder ermöglichen, die zurückbleibende Kohlensäure des einen Cylinders zur ersten Imprägnation des Wassers im anderen Cylinder zu verwenden. Fig. 20 stellt einen solchen Zwillingsapparat dar.

Alle Verschraubungen, Hähne und Leitungsrohre, welche direct mit dem kohlensauren Wasser in Berührung kommen, müssen entweder mit Zinn ausgegossen

Fig. 19.



oder stark verzinnt sein, beziehungsweise wie die Rohre ganz aus Zinn bestehen. Es liegt in der Natur der Sache, dass die verzinnten Theile in kürzerer oder längerer Zeit ihres Zinnüberzugs verlustig gehen und eine Quelle der Verunreinigung des Wassers mit Kupfer werden können. Da hat nun der Fabrikant gewissenhaft dafür zu sorgen, dass die Auswechslung, beziehungsweise Erneuerung abgenutzter Theile bei Zeiten erfolgt. Namentlich sind auch die kupfernen Schankcylinder, sogenannte transportable Büvetten, sehr der Abnutzung ausgesetzt, und es ist wohl darauf zu sehen, dass sie bei Zeiten einer neuen Verzinnung unterzogen werden. In Folge unvorsichtigen und gewaltsamen Handhabens derselben, sowie durch das häufige lange Lagern des Wassers in ihnen, nützt sich oftmals die Verzinnung überraschend schnell ab.

Obwohl im Allgemeinen die Verzinnung der *Mischcylinder* von den Mineralwässern wenig angegriffen wird, so nutzt sich doch auch diese mit der Zeit ab und muss erneuert werden. Wenn man dies vermeiden will, so wählt man Mischcylinder aus Glas oder Steingut, die bei Gressler in Halle in zwei Sorten, und zwar auf 4 und auf 12 Atmosphären Druck geprüft, erhältlich sind. Dieselben haben zur Befestigung der Verschraubungen eiserne, mit Porzellanemaille oder mit über 1 mm starken Platten aus reinem Zinn belegte Stirnböden, sowie ein Rührwerk aus imprägnirtem Holz, und sind zum Schutze gegen etwaiges Zerspringen mit einem starken Kupfermantel umgeben. Sie sind ganz besonders geeignet zur Darstellung solcher arzneilicher Wässer, die sich gegen Metall nicht indifferent verhalten, und die für gewöhnlich auf die Weise dargestellt werden, dass man, wie

Fig. 20.



bei den Schwefelwässern (siehe später), die Salzlösung dem kohlensauren Wasser in der Flasche zumischt. Es sei auch noch hervorgehoben, dass *neue*, noch *blanke* Verzinnungen von einigen Mineralwässern, z. B. den stark kochsalzhaltigen, nicht unbeträchtlich angegriffen werden, und dass die Anwendung einer Glas- oder Steingut-Maschine auch in solchen Fällen wünschenswerth ist.

Die Materialien und Allgemeines über die Bereitung der Curwässer.

Zur Entwickelung der Kohlensäure bedient man sich, abgesehen vom Natriumbicarbonat, welches in ganz kleinen Betrieben mit Vortheil angewendet wird, hauptsächlich des *Magnesits*, des *Dolomits* und des (weissen) *Marmors*. Die Anwendung von Kreide ist dringend zu widerrathen, denn da dieselbe bituminöse und animalische Stoffe einschliesst, ist das aus ihr entwickelte Kohlensäuregas mit einem höchst üblen Geruch behaftet, der nur äusserst schwierig durch Waschen mit Lösung des übermangansauren Kalis oder mittelst frisch geglühter Holzkohle zu entfernen ist. Zur Zersetzung der Mineralien, welche natürlich nur pulverförmig angewendet werden, nimmt man Schwefelsäure und nur ausnahmsweise hier oder dort Salzsäure.

Sind die Säuren von gehöriger Reinheit, so bietet die Darstellung einer reinen und geruchfreien Kohlensäure keine Schwierigkeit, da dann das Waschen derselben mit Wasser oder Natriumbicarbonatlösung genügt.

Zweckmässig leitet man die Kohlensäure noch durch einen mit kleinen Stückchen frisch gebrannter Holzkohle angefüllten Cylinder, den man am besten hinter der Pumpe einschaltet, weil durch den Fettgehalt der Pumpenkolben leicht Gelegenheit zur Aufnahme von Geruch oder Geschmack geboten ist. Der Magnesit, besonders auch der aus den schlesischen Hütten, ist meist sehr rein, und da derselbe den Vortheil bietet, mit Schwefelsäure leicht lösliches Bittersalz zu liefern, was oft ein erwünschtes Nebenproduct ist, während der beim Dolomit und Marmor mit Schwefelsäure resultirende dicke Brei für den Fabrikanten sehr lästig ist, so empfiehlt sich vor Allem die Anwendung des Magnesits.

Enthält der Magnesit, was vorkommen kann, Schwefelverbindungen, so werden auch diese durch die Säure zersetzt, und Schwefelwasserstoffgas mischt sich der Kohlensäure bei. Auch die Schwefelsäure kann Verunreinigungen enthalten, welche sich dem Kohlensäuregas beimischen, wie Stickoxyd, schweflige Säure. Es ist dann nöthig, die Kohlensäure durch ein System von Waschflaschen zu leiten, in denen sich Lösungen geeigneter Chemikalien befinden, welche die Verunreinigungen zurückhalten. Schweflige Säure wird durch kohlensaures Natron, Stickoxyd durch Eisenvitriol, Schwefelwasserstoff durch Eisen o x y d salz, Riechstoff aber durch Kaliumpermanganat und Holzkohle beseitigt. Zuletzt muss die Kohlensäure stets noch eine Waschflasche mit reinem Wasser passiren. Doch darf die Kohlensäure nicht nur keine schädlichen und riechenden Bestandtheile enthalten, sondern sie muss auch frei von atmosphärischer Luft sein, was sich am besten durch fractionirtes Auffangen derselben erzielen lässt. Die zuerst aus dem Entwickelungsgefäss auftretende Kohlensäure führt die atmosphärische Luft mit sich, die bei Beschickung des Apparates in diesem enthalten war; sie wird zweckmässig fortgelassen. Der sich später entwickelnde Theil der Kohlensäure wird nur noch wenig Luft enthalten, während die zuletzt aus einem Ansatz hervorgehende Kohlensäure meist ganz frei davon ist. Man leitet daher zweckmässig die verschieden reine Kohlensäure in besondere Reservoire (Gasometer), um sie für die entsprechenden besonderen Zwecke bereit zu haben.

Um die letzten Spuren des oft besonders lästigen atmosphärischen Sauerstoffes aus der Kohlensäure zu entfernen, schlägt HAGER für letztere eine Waschflüssigkeit, bestehend aus 3 Th. Eisenvitriol, 2 Th. Natriumbicarbonat und 80 bis 90 Th. Wasser, vor, die dann gleichzeitig an Stelle von schwefelsaurem Eisenoxyd oder Eisenchlorid zur Beseitigung etwaigen Schwefelwasserstoffes dient.

Wie man die Güte eines jeden moussirenden Wassers nach der Reinheit der Kohlensäure, besonders auch im Sinne des Freiseins von atmosphärischer Luft beurtheilt, so ist die absolute Reinheit der Kohlensäure dort ganz unerlässliche Bedingung, wo es sich um die Darstellung von eisenoxydulhaltigen Wässern — und das ist der weitaus grösste Theil der Mineralwässer — handelt. Wie die natürlichen Eisenquellen durch die geringste Menge der beim Füllen eingeschlossenen Luft in kurzer Zeit ihres Eisengehaltes gänzlich beraubt werden und dadurch oft so wesentlich an Wirkungswerth verlieren, so wird das in ganz gleichem Maasse bei den künstlichen Mineralwässern eintreten, wenn es nicht gelingt, die atmosphärische Luft, respective den freien Sauerstoff bei ihrer Bereitung ganz auszuschliessen.

Es ist dies freilich oft nicht ohne Schwierigkeiten zu erreichen, und wenn LERSCH*) sagt, dass die Wirkung des Sauerstoffes auf das Eisenoxydul die grösste Plage der Mineralwasser-Fabrikanten sei, so wird ihm Mancher darin zustimmen.**)

*) Lersch, Hydrochemie, pag. 418.

**) Nicht immer kommt übrigens beim Trübewerden eines Mineralwassers lediglich die Wirkung des freien Sauerstoffes auf das Eisen in Betracht, denn man kann beobachten, dass bei gleicher Qualität der Kohlensäure Wässer mit relativ geringem Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul sich zuweilen leichter trüben, als solche, deren Eisengehalt relativ hoch ist. Auch die Menge der Salze im Allgemeinen kommt dabei in Betracht, wie nicht minder die geringe Verwandtschaft einiger Bestandtheile, wie der Thonerde, zur Kohlensäure.

Niemals darf man aber diesen Schwierigkeiten begegnen wollen durch Zusatz organischer Substanzen, welche zwar die Ausscheidung des Eisens zu verhindern vermögen, die aber oft auch einen sehr nachtheiligen Einfluss auf das Wasser durch Desoxydation der schwefelsauren Salze ausüben können. Strenge Sorgfalt in Verbindung mit der nöthigen Sachkenntniss lässt auch ohne derartige verwerfliche Hilfsmittel zum Ziele gelangen.

Ausser den „Eisenwässern" sind es noch die „Schwefelwässer", welche gegen atmosphärische Luft sehr empfindlich sind und daher nach dieser Richtung hin besonderer Sorgfalt bei ihrer Bereitung bedürfen. Hier übt man den abweichenden Gebrauch, das Schwefelalkali (gewöhnlich Schwefelnatrium) nicht im Mischcylinder dem Wasser zuzusetzen, sondern dasselbe vorher auf die mit Kohlensäure ausgefüllten Flaschen zu vertheilen und alsdann die Flaschen mit dem im Uebrigen fertigen Wasser in der gewöhnlichen Weise abzuziehen. Da aber die Haltbarkeit dieser Wässer nur von sehr kurzer Dauer ist, so fertigt man das Wasser entweder stets frisch zum Gebrauche an, oder man gibt auch die auf eine Flasche entfallende Menge Schwefelnatriumlösung oder Schwefelwasserstoffwasser in ein besonderes Fläschchen, so dass die Mischung unmittelbar vor dem Gebrauch vom Consumenten hergestellt werden kann.

Gleich der Kohlensäure muss auch das in der Mineralwasser-Fabrikation zur Verwendung kommende Wasser vollkommen rein sein. Es liegt auf der Hand, dass das Wasser, welches für die Nachbildung der natürlichen Heilquellen und die Anfertigung der für Heilzwecke bestimmten sogenannten medicinischen Wässer dient, lediglich destillirtes sein darf. Die STRUVE'schen Anstalten verwenden ausschliesslich destillirtes Wasser für ihre Fabrikate. Gegen die Verwendung eines guten Trinkwassers für die Zwecke der beliebig zusammengesetzten Luxuswässer wird sich nichts einwenden lassen, wenn dasselbe den Anforderungen der Hygiene voll entspricht. Dass aber bei Verwendung von Brunnenwasser äusserste Vorsicht geboten ist, lehrt ein vor mehreren Jahren in Mainz vorgekommener Fall, wo die in der Garnison ausgebrochene Typhusepidemie auf den Genuss bacillenhaltigen Sodawassers zurückgeführt wurde. Ausgeschlossen bleiben ein für alle Mal Regen- und Flusswasser, sowie solches Wasser, das nicht vollkommen geschmack- und geruchfrei (Blasengeruch des destillirten Wassers) und nicht vollständig klar und farblos ist.*)

Die von dem Wasser eingeschlossene Luft wird durch die Kohlensäure entfernt. Da letztere bekanntlich viel leichter vom Wasser absorbirt wird als atmosphärische Luft, so gelingt es durch Einleiten von Kohlensäure in den geschlossenen Mischcylinder bei gleichzeitiger Thätigkeit des Rührwerkes leicht, alle Luft aus dem Wasser durch die Procedur des Abblasens zu entfernen. Für die Luxuswässer wird meist ein einmaliges Abblasen genügen, während bei den Eisenwässern dasselbe mehrere Male wiederholt werden muss, um den letzten Rest atmosphärischer Luft zu beseitigen. Es richtet sich dies im Wesentlichen mit nach dem Reinheitsgrade (Luftgehalt) der Kohlensäure. Da bei dem Abblasen ein Kohlensäureverlust unvermeidlich ist, so hat man vorgeschlagen, das Wasser vorher mittelst der Luftpumpe zu entgasen, wodurch aber die atmosphärische Luft nicht vollständig fortgeschafft und das Abblasen keineswegs entbehrlich gemacht wird.

Nach dem Abblasen werden dem Wasser, noch ehe neuer Druck auf die Maschine gegeben ist, die Salze, und zwar in gelöstem Zustand, zugesetzt. Niemals setzt man dem Wasser feste Bestandtheile zu, weil mit ihnen sich kein genügend klares Wasser erzielen lässt. Da die Mineralwasseranalysen häufig Verbindungen aufführen, welche sich in reinem Wasser nicht und in kohlensäurehaltigem Wasser selbst unter Druck nur schwierig und unvollständig lösen, so

*) Man sehe hierüber das ausführl. Gutachten v. Dr. B. Hirsch über die Beaufsichtigung der Mineralwasser-Fabriken. Pharm. Ztg. 1883, Nr. 89, pag. 714.

rechnet man solche Verbindungen für die Mineralwasser-Fabrikation auf wasserlösliche Verbindungen um.*) Es ist nämlich für den Erfolg ganz gleichgiltig, in welcher Weise man bei den Salzen, Säuren und Basen combinirt, wenn nur die absoluten Mengenverhältnisse derselben genau dem Verhältniss entsprechen, das die Rechnung aus der Analyse ergibt. In den Heilquellenanalysen sind die Salze nach den willkürlichen Ansichten der Analytiker combinirt, und es ist durch nichts bewiesen, dass die Säuren und Basen in den festen Bestandtheilen der Mineralwässer gerade so angeordnet sind, wie sie die Analyse annimmt.**) Man wird sich vielmehr vorstellen können, dass die Salze in einem Mineralwasser einen allgemeinen Austausch ihrer Bestandtheile vornehmen.

„Löst man“, sagt BERZELIUS***), „im Wasser 6 Salze von verschiedenen Säuren und Basen auf, so entstehen daraus in der Auflösung 36 Salze, so lange sie sich nicht einander ausfällen, weil, ehe das Gleichgewicht der Vereinigungsverwandtschaft statthaben kann, eine Portion einer jeden Säure sich mit einer entsprechenden Portion einer jeden Base verbunden haben muss. Bei der Abdampfung einer solchen Auflösung setzen sich nicht 36, sondern gewöhnlich nur 6 Salze ab, und zwar in der Ordnung, in welcher eine Säure mit Basis zusammen ein in der rückständigen Flüssigkeit unlösliches Salz bilden kann.“ Es bleibt sich daher beispielsweise gleich, ob man phosphorsauren Kalk, kohlensaure Magnesia, schwefelsaures Natron und Chlornatrium oder an Stelle dieser etwa Chlorcalcium, schwefelsaure Magnesia, phosphorsaures und kohlensaures Natron anwendet.

Manche Stahlwässer, beziehungsweise Eisensäuerlinge enthalten bei relativ hohem Eisengehalt fast nur kohlensaure Salze als Begleiter, so dass man hier das kohlensaure Eisenoxydul nicht auf die gewöhnlich für dieses angewendeten Salze, nämlich auf das schwefelsaure Eisenoxydul und das Eisenchlorür, umrechnen kann. Ferner bilden die kohlensauren Erden in vielen erdigen Mineralwässern einen hohen Procentsatz der festen Bestandtheile, während die Salze der Schwefelsäure und Salzsäure nur in geringer Menge vorhanden sind, so dass man auch hier nicht auf wasserlösliche Salze umrechnen kann. Für solche Fälle hält man sich Lösungen des Eisens und der Magnesia in kohlensäurehaltigem Wasser vorräthig, während man an Stelle des kohlensauren Kalkes Aetzkalk in Form von Kalkwasser anwendet. Die Lösung des kohlensauren Eisenoxyduls in Kohlensäurewasser, die man sich aus metallischem Eisen direct darstellt, ist, wenn bei der Darstellung die atmosphärische Luft vollständig fern gehalten wurde, bei der Aufbewahrung unter Druck ausserordentlich haltbar. Die kohlensaure Magnesia löst sich, frisch gefällt, in Kohlensäurewasser bei Anwendung einiger Atmosphären Druck sehr leicht, während es bei der krystallisirten dazu einiger Zeit bedarf. Die gewöhnliche (englische) kohlensaure Magnesia ist für diesen Zweck, da sie, wie ich aus Erfahrung bestätigen kann, eine seifig schmeckende Lösung gibt, ganz unbrauchbar.

Die meisten Mineralwässer enthalten neben einander Bestandtheile, welche bei ihrem Zusammentreffen unter gewöhnlichen Verhältnissen ganz unlösliche Verbindungen geben; so enthalten sie meist zugleich Kieselsäure und Eisen, Phosphorsäure und Thonerde, Schwefelsäure und Baryt, Fluor und Kalk. Um hier nun Ausscheidungen zu vermeiden, ist es nöthig, die Lösungen solcher Salze erst

---

*) Die Analysen aller in Betracht kommenden Mineralwässer findet man für die Mineralwasser-Fabrikation umgerechnet in dem empfehlenswerthen Werke von Dr. Friedr. Raspe, Heilquellenanalysen. Dresden, Wilhelm Baensch.

**) In Folge der Willkürlichkeit in der Combination der festen Bestandtheile einer Quelle zeigen die im Grunde übereinstimmenden Analysen zweier Chemiker oft sehr verschiedenen Charakter, und es ist ein weiterer Vorzug des vorerwähnten Werkes von Raspe, sämmtliche Analysen nach durchgehends gleichem Princip auf sogenannten Normalanalysen umgerechnet zu bieten.

***) Berzelius, Lehrbuch der Chemie. Bd. V, pag. 8.

dann dem Wasser zuzusetzen, wenn dasselbe mit Kohlensäure bereits stark gesättigt ist und ihm Lösungen einiger anderer Salze, wie der Soda, des Kochsalzes etc., zugesetzt sind. Die Reihenfolge, in der im Uebrigen die Lösungen der verschiedenen Salze dem Wasser zugefügt werden, ist belanglos, nur die Eisenlösung setzt man aus naheliegenden Gründen zuletzt zu, und zwar erst dann, wenn man sich von der Abwesenheit der atmosphärischen Luft im Wasser durch eine Probe überzeugt hat.

Es versteht sich von selbst, dass alle in der Mineralwasser-Fabrikation zur Verwendung kommenden Salze chemisch rein sein müssen. Man hält sich Lösungen derselben vorräthig meist im Verhältniss von 1:10, von solchen Salzen, welche in kälterer Jahreszeit in dieser Concentration auskrystallisiren, auch 1:20, oder von den in kleineren Mengen zur Anwendung gelangenden im Verhältniss von 1:100 und 1:1000, und zwar werden die Salze stets wasserfrei berechnet. Es gibt für die Praxis specifische Gewichtstabellen der gebräuchlichsten Salzlösungen (Gerlach, bei Engelhardt in Freiberg i. S., Hager, Adjumenta varia), mit Hilfe deren man sich alle Salzlösungen leicht in dem gewünschten Verhältniss einstellen kann, wenn man nicht die Lösung aus dem trockenen Salz mit der nöthigen Menge Wasser direct darstellt. Die klar filtrirten Lösungen werden unter Angabe des Löslichkeitsverhältnisses und des specifischen Gewichtes deutlich signirt.

Die Lösungen des schwefelsauren Eisenoxyduls und des Eisenchlorürs fertigt man selbstverständlich für jedesmaligen Bedarf frisch an. Es ist sehr darauf zu achten, dass dieselben vollkommen oxydfrei sind.

Die Druckhöhe, bei der die Mineralwässer mit Kohlensäure imprägnirt werden, ist verschieden. Sie richtet sich bei den Curwässern zwar im Allgemeinen nach der von der Analyse für das darzustellende Wasser angegebenen Menge Kohlensäure, aber, wie schon oben gesagt, werden die künstlichen Mineralwässer meist kohlensäurereicher dargestellt. Die Luxuswässer, welche meist kohlensäurereicher dargestellt werden, als die Heilquellen, imprägnirt man gewöhnlich bei einem Drucke von 3—4 Atmosphären. Soll jedoch das Wasser auf Büvetten (kupferne Schankcylinder) abgezogen werden, so wird der Druck auf 5—6 Atmosphären, bei Siphons meist noch weiter erhöht. Nach dem Drucke, den das an jedem Mischgefäss unentbehrliche Manometer anzeigt, lässt sich das einem Wasser mitzutheilende Quantum Kohlensäure bemessen.

Bei Null Atmosphären Ueberdruck absorbirt das Wasser ungefähr ein ihm gleiches Volumen Kohlensäure. Bei gesteigertem Druck nimmt es mehr davon auf, und zwar bei:

1	Atmosphäre	Ueberdruck*)	ungefähr	2	Volumen
2	"	"	"	3	"
3	"	"	"	$3^3/_4$	"
4	"	"	"	$4^1/_4$	"
5	"	"	"	$4^2/_3$	"
6	"	"	"	5	"

Man erinnere sich aber hierbei, dass das Absorptionsvermögen des Wassers für Kohlensäure mit dem Steigen der Temperatur fällt, mit dem Sinken derselben aber steigt. Deshalb hat man darauf zu sehen, dass die Temperatur des Wassers möglichst immer dieselbe sei, oder dass die Druckhöhe der Temperatur entsprechend geregelt werde. Das folgende Schema gibt annähernde Anhaltspunkte dafür.

---

*) Die auch bei uns noch vielfach in Gebrauch befindlichen französischen Manometer stellen, entgegen den deutschen, welche als Ueberdruckmanometer den gewöhnlichen Atmosphärendruck mit 0 bezeichnen, den Druck der Atmosphäre gleich 1.

Es absorbirt ein Volumen Wasser bei dem Drucke von

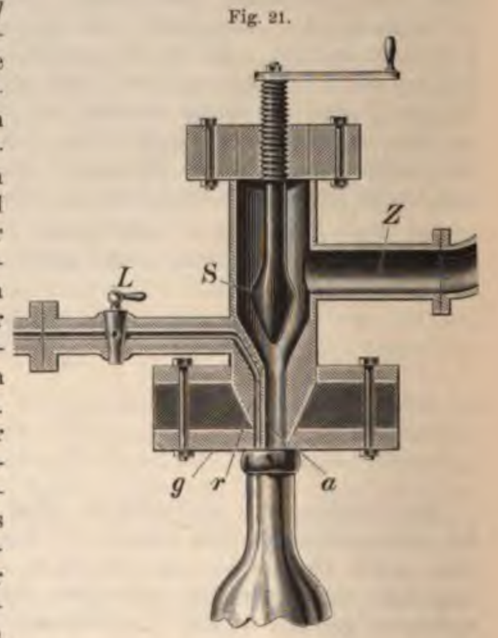
Deutsches Manometer	Französisches Manometer	Kohlensäure bei 3—8°	Kohlensäure bei 10—15°	Kohlensäure bei 16—20°
		ungefähr		
0 =	1 Atmosphäre	$1^1/_4$ Vol.	1 Vol.	1 Vol.
1 =	2 Atmosphären	$2^1/_2$ „	2 „	$1^3/_4$ „
2 =	3 „	$3^1/_2$ „	3 „	$2^3/_4$ „
3 =	4 „	$4^1/_4$ „	$3^3/_4$ „	$3^1/_3$ „
4 =	5 „	$4^3/_4$ „	$4^1/_4$ „	$3^3/_4$ „
5 =	6 „	$5^1/_4$ „	$4^2/_3$ „	$4^1/_8$ „
6 =	7 „	$5^2/_3$ „	5 „	$4^1/_3$ „
7 =	8 „	6 „	$5^1/_4$ „	$4^1/_2$ „

Auch beim Lagern der kohlensauren Wässer ist hierauf Rücksicht zu nehmen. Die Temperatur des Lagerraumes soll nicht höher als die des Fabrikationsraumes sein, weil sich sonst der Druck in den Flaschen vermehrt und Verluste durch Zerspringen umsomehr entstehen.

Beim Abziehen des Wassers erhöht man den Druck um $^1/_2$—1 Atmosphäre und ersetzt den durch Entleeren des Mischcylinders entstehenden Druckverlust durch Nachdrücken von Kohlensäure. Der Ueberdruck, von dem sich, da das Rührwerk ausser Thätigkeit ist, dem Wasser selbst nichts mittheilt, erleichtert die Operation des Abziehens; denn sänke der Druck während derselben unter die Höhe, bei der das Wasser bereitet ist, so würde das Wasser in einer Weise spritzen und schäumen, die eine Verkorkung ohne Verlust fast unmöglich machte.

Das Abziehen des Wassers auf Flaschen geschieht mit Hilfe eines Hahnes, dessen Einrichtung es gestattet, das Wasser ohne Verlust an Kohlensäure in die Flaschen überzuführen. Der Abziehhahn (Fig. 21), ist mit einem Gummipolster *g* versehen, durch dessen Mitte das Ausflussröhrchen *a* geht, und an das die Flasche durch eine Trittvorrichtung luftdicht angedrückt wird. Seitlich davon ist ein Lufthahn *L* angebracht zum Abblasen des Druckes in der Flasche. Wenn nämlich die Flasche zu etwa zwei Drittel vollgelaufen ist, so hält der Druck der Flasche dem in der Maschine das Gleichgewicht, und es muss erst durch Oeffnen des Lufthahnes *L* soviel Druck aus der Flasche durch das Seitenröhrchen *r* fortgelassen werden, dass letztere bis an den Hals mit Wasser gefüllt werden kann. Der Lufthahn wird darauf sogleich wieder geschlossen und erst darnach das Zuleitungsrohr *Z* der Maschine durch Zudrehen der Spindel *S* abgesperrt. Das Verkorken der Flaschen geschieht entweder mit der Hand oder mit einer mechanischen Vorrichtung, der Korkmaschine (s. in Fig. 19 *A*), die dann mit dem Abziehhahn verbunden ist. Hier wird der Kork durch die Hebelvorrichtung *H* aus dem Canal *C* in den Hals der Flasche gepresst, weshalb man ausschliesslich weiche Korke verwendet, die man vor dem Gebrauch auch noch durch warmes Wasser oder Wasserdämpfe aufgequellt hat. Das Verkorken mit der Hand geht schneller von Statten als mit der Maschine,

Fig. 21.



aber es erfordert viel Uebung und Geschicklichkeit des Arbeiters, so dass man sich in kleinen Betrieben der Korkmaschine mit Vorliebe bedient. Sobald die Flaschen gekorkt sind, werden dieselben von einem zweiten Arbeiter gedrahtet, wozu 32 cm lange, gut verzinnte Eisendrähte verwendet werden. Da das Wiederverkorken einer geöffneten Mineralwasserflasche meist nur sehr schwer gelingt, so benutzt man seit längerer Zeit vielfach den mechanischen, sogenannten Patent-Flaschenverschluss, der beim Entleeren der Flaschen wie beim Füllen sich als ausserordentlich bequem erweist. Dieser Verschluss besteht aus einem Porzellan-



Fig. 22. Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25.

deckel, an dessen unterer Seite ein mit Einschnitt versehener Zapfen angebracht ist, an dem der die Abdichtung bewirkende Gummiring befestigt wird. Die Befestigung des Verschlusses geschieht entweder mittelst Haken, wie in Fig. 22, oder mittelst eines Drahtbügels, wie in Fig. 23. Die erstere Art ist die neuere und jetzt gebräuchlichere.

Schon lange vor Einführung der Patent-Verschlussflaschen waren für die kohlensauren Luxuswässer Siphons gebräuchlich. Dieselben sind Flaschen aus starkem weissen Glas mit einem zinnernen Kopf, der mit einem Glasrohr, das bis auf den Boden der Flasche reicht, verbunden ist (s. Fig. 24). Im Innern des Siphonkopfes (Fig. 25), ist ein Ventil i, das beim Drücken auf den Hebel h geöffnet wird und das Wasser durch das Steigerohr r aus a heraustreten lässt. Zum Füllen der Siphons hat man eine eigens dazu construirte Vorrichtung (Fig. 26). Durch den Tritt T wird die Schnauze s des Siphons an das Füllröhrchen a des Abziehhahnes angedrückt, und während man mit der linken Hand auf den Hebel h drückt und dadurch den Siphon öffnet, wird mit der rechten Hand der Abziehhahn durch Herüberdrücken von D nach links geöffnet. Wenn nichts mehr in den Siphon hineinfliesst (was eintritt, wenn er etwa zwei Drittel gefüllt ist), so wird durch Wenden des Drückers D nach rechts der Oberdruck zum Theil abgeblasen und hierauf der Siphon nochmals gefüllt, bis ein circa 3 cm betragender Luft-

raum verbleibt. Ausser der beschriebenen Art von Siphonfüllern gibt es noch solche mit Dreiwegehahn construirte, bei welchen das Abblasen des Druckes durch Drehung des Hahnkegels um 90° bewirkt wird. Obgleich das Wasser für Siphons gewöhnlich mit sehr hohem Druck, 8—9 Atmosphären, bereitet wird, so ist das aus denselben in's Glas gelassene Wasser dennoch bei weitem weniger kohlensäurehaltig, als das Flaschenwasser. Beim Durchgehen des Wassers durch das ziemlich kleine Ventil findet nämlich eine starke Reibung statt, die die Verbindung von Wasser und Kohlensäure stark lockert und letztere schon während des Einfliessens in's Glas in ungewöhnlicher Weise entweichen lässt.

Fig. 26.

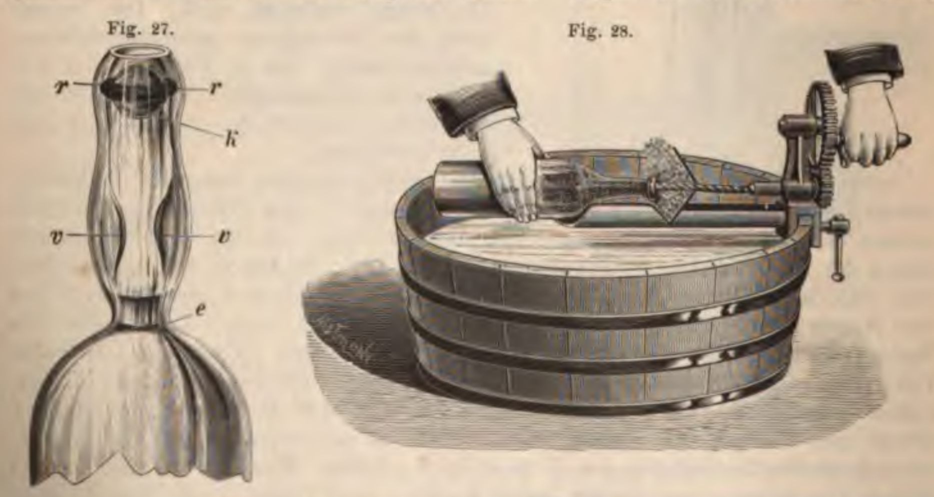


Man wird deshalb bei dem auf Siphons abgefüllten Wasser hinsichtlich des Kohlensäuregehaltes nur mässige Anforderungen stellen können.

Die oft stark bleihaltigen Siphonköpfe dürfen nach einem am 1. October 1888 in Kraft getretenen deutschen Reichsgesetz nur noch 1 Procent Blei enthalten, weshalb dieselben jetzt aus Zinn unter Zusatz von 10 Procent Antimon und ganz ohne Blei angefertigt werden.

Noch ist ein Flaschenverschluss, mehr originell als praktisch, der für Brauselimonaden vielfach gebräuchlich ist, zu erwähnen, der Kugelverschluss (Fig. 27). Bei diesem drückt der dem Wasser innewohnende Druck eine Glaskugel *K* gegen einen Gummiring, der in einer Rinne *r r* am oberen Theile des Flaschenhalses seinen Sitz hat. An seinem unteren Ende hat der Flaschenhals eine Einschnürung *e*, welche verhindert, dass die Kugel in die Flasche hinabfällt, und oberhalb dieser befinden sich im Flaschenhalse 2 Vorsprünge *v v*, welche der Kugel beim Einschenken des Wassers als Stützpunkt dienen. Wegen der starken Einschnürung

Fig. 27. Fig. 28.



am unteren Theile des Flaschenhalses lassen sich die Kugelverschlussflaschen mit der Bürste schlecht reinigen, was den Verschluss nicht empfehlenswerth macht.

Bevor man zur Füllung der Flaschen schreitet, müssen dieselben durch Spülen, Vorkorken und Ausfüllen mit Kohlensäure dazu vorbereitet werden. Zum Spülen benutzt man eine runde Bürste aus Schweinsborsten, die durch eine einfache mechanische Vorrichtung (Fig. 28) oder beim Vorhandensein von Dampfkraft durch die Transmission der Maschine in schnelle Rotation versetzt wird. Man spült mit warmem Wasser und dann sorgfältig mit kaltem Wasser nach. Bleischrot und Sand wende man zum Reinigen der Flaschen nicht an, ersteren seiner Giftigkeit wegen, letzteren deshalb nicht, weil die Flaschen leicht dadurch feine Risse bekommen, in Folge deren sie beim Füllen zerspringen. Die meisten Flaschen werden sich durch die Bürste mit Wasser allein reinigen lassen; in Fällen, wo man damit nicht zum Ziele kommt, wendet man aufgeweichten Thon oder Lehm, den man auf eine Bürste aufträgt, und Soda an, nimmt auch in besonderen Fällen rohe Salzsäure oder Schwefelsäure zu Hilfe. So gereinigte Flaschen müssen sehr gut nachgespült, respective gewässert werden. Nachdem jetzt den Flaschen Korke aufprobirt sind (wozu man harte catalonische Korke verwendet, die an dem einen Ende mit der Korkpresse etwas erweicht wurden), werden dieselben in der pneumatischen Wanne mit Kohlensäure ausgefüllt. Das Ausfüllen empfiehlt sich stets, wenn man ein recht luftfreies Wasser erzielen will, ist aber ganz unerlässlich bei den Eisenwässern, für welche die zum Ausfüllen dienende Kohlensäure ebenso rein und luftfrei sein muss, wie die zur Bereitung des Wassers benutzte. Beim Abziehen ausgefüllter Flaschen verbindet man den Abblasehahn des Abziehhahnes mit dem Gasometer und gewinnt auf diese Weise die ausgefüllte Kohlensäure wieder.

Die Prüfung der Mineralwässer zerfällt in die sinnliche und chemische. In ersterer Beziehung ist von den Mineralwässern zu verlangen, dass sie völlig klar und farblos und frei von jedem fremden Geruch und Geschmack sind. Besondere Beachtung verdient auch ein etwaiger grösserer Luftgehalt des Wassers, worüber der Sachverständige leicht ein ziemlich sicheres Urtheil gewinnt. Entweicht der Gasgehalt eines moussirenden Wassers mit solcher Heftigkeit, dass beim Oeffnen des Verschlusses unter beträchtlicher Detonation ein grösserer Theil des Wassers aus der Flasche herausgeschleudert wird, und dass das Wasser, in's Glas gegossen, im ersten Augenblick durch die sich heftig in kleinsten Gasblasen entwickelnde Kohlensäure trübe erscheint, die Gasentwickelung aber alsbald fast gänzlich aufhört, so ist das ein sicheres Zeichen für die Anwesenheit grösserer Mengen atmosphärischer Luft im Wasser, die sich ausserdem durch einen faden Geschmack des Wassers kund gibt. Entweicht dagegen das Gas zwar energisch, doch nicht mit einem Mal, sondern braust das Wasser im offenen Glase längere Zeit nach, gleichzeitig an der Wandung des Gefässes grössere Gasblasen ansetzend, und zeigt es beim Trinken im hohen Maasse den prickelnden Geschmack der Kohlensäure, so kann dasselbe als hinreichend frei von atmosphärischer Luft gelten.

Die chemische Prüfung hat ihr Hauptaugenmerk auf die Abwesenheit fremder Metalle, Blei, Kupfer, Zinn, zu richten. Die künstlichen Mineralwässer dürfen ausser dem etwaigen vorschriftsmässigen Gehalt an Eisen und Mangan keinerlei Schwermetalle, auch nicht in Spuren enthalten; sie müssen sich nach der Ansäuerung gegen Schwefelwasserstoff vollkommen indifferent zeigen, worin nur die Arsenwässer eine Ausnahme machen. Bei der mangelhaften Beschaffenheit mancher auf dem Mineralwassermarkte vorkommenden Producte ist es oftmals in hohem Grade wünschenswerth, die chemische Prüfung der Mineralwässer auch auf die ordnungsgemässe Zusammensetzung derselben auszudehnen.

Seit Aufhebung des Befähigungsnachweises für die Inhaber von Mineralwasseranstalten befassen sich mit der Anfertigung von Mineralwässern zum Theil auch Leute, die die für eine exacte Nachbildung der Heilquellen unerlässlichen wissenschaftlichen und technischen Kenntnisse nicht besitzen oder die nöthige Sorgfalt dabei ausser Acht lassen, und es wird seitdem über die unzulängliche Beschaffenheit mancher künstlichen Mineralwässer vielfach Klage geführt. Das hohe

Ansehen, zu welchem die künstlichen Mineralwässer durch die STRUVE'schen Anstalten gelangt sind, muss zum Nachtheil der Mineralwasserfabrikation im Allgemeinen geschädigt werden, wenn Fabrikanten, die ihrer Aufgabe nicht gewachsen sind, oder die es mit derselben sehr leicht nehmen, Mineralwässer in den Handel bringen, die sich von einer wirklichen Nachahmung der natürlichen weit entfernen. Obgleich einige Bestandtheile der Mineralwässer, wie Eisen, Thonerde, Kieselsäure etc., die Fabrikation nicht wenig erschweren, so ist es doch durchaus unstatthaft, sie deshalb wegzulassen. Wenn Vereinfachungen der Mineralwässer von den Aerzten, hier oder da, gewünscht werden sollten, so müssten dieselben immer entsprechend gekennzeichnet werden. Ein Karlsbader Wasser, aus den Bestandtheilen des künstlichen Karlsbader Salzes, also Glaubersalz, Soda, Kochsalz und schwefelsaurem Kali, dargestellt, sollte niemals unter der Flagge der künstlichen Mineralwässer segeln!

Es wird Aufgabe der Besitzer unserer grossen und renommirten Mineralwasserfabriken sein, dahin zu wirken, dass sich die staatliche Controle auch auf die chemische Zusammensetzung der Mineralwässer erstrecke, und dass Producte vom Handel ausgeschlossen werden, die die Aehnlichkeit mit den natürlichen Heilquellen nur in den gröbsten Zügen tragen.

Die genaue chemische Untersuchung eines Mineralwassers ist aber sehr zeitraubend und schwierig und wird darum nur in den seltensten Fällen ausgeführt werden können. Deshalb müsste zunächst ein einfaches Verfahren ermittelt werden, das über die qualitative und quantitative Beschaffenheit eines Mineralwassers in kurzer Zeit den nöthigen Aufschluss verschaffte. Professor AUGUST ALMÉN in Upsala hat 1875 bereits durch seine Untersuchungen der gangbarsten künstlichen Mineralwässer den einzuschlagenden Weg gezeigt.*) ALMÉN bestimmte bei den einzelnen Wässern den Gehalt an festen Bestandtheilen, ihr specifisches Gewicht, ihren Gehalt an Schwefelsäure, Chlor und Kalk und im speciellen Falle auch an Eisen, während er die zeitraubende Bestimmung der Alkalien unterliess, indem er die an Alkalien gebundenen Mengen von Schwefelsäure und Chlor als Anhaltspunkt für die Bestimmung der Alkalisalze benutzte. Die gewonnenen Zahlen, verglichen mit denen, die die Analyse des natürlichen Brunnens ergab, lassen zur Genüge die Richtigkeit oder Fehlerhaftigkeit eines Mineralwassers erkennen. ALMÉN bezeichnet ein Mineralwasser als schlecht, wenn es in seinem Salzgehalt um 11 Procent und darüber von dem Normalgehalt abweicht.

Die Vorschriften für die Bereitung der Mineralwässer sind, was die den natürlichen nachzubildenden Heilquellen betrifft, aus der Analyse unter Berücksichtigung der Grösse des Mischcylinders und unter Zugrundelegung der Lösungsverhältnisse der Salze zu berechnen, nachdem die in Wasser unlöslichen Verbindungen auf wasserlösliche stöchiometrisch umgerechnet wurden. Es treten beispielsweise an die Stelle der nach RAGSKY in 10000 Th. des Marienbader Kreuzbrunnens enthaltenen 0.484 Th. doppeltkohlensauren Eisenoxyduls und 7.506 Th. doppeltkohlensauren Kalkes 0.45980 Th. schwefelsaures Eisenoxydul (oder 0.84075 Th. wasserhaltiges) und 5.785875 Th. Chlorcalcium nach folgenden Gleichungen:

$$160 : \underset{(278)}{152} = 0.484 : x\ [= \underset{(0.84075)}{0.45980}]$$

$$144 : 111 = 7.5060 : x\ (= 5.785875).$$

In vorstehenden Gleichungen bezeichnet 160 das Aequivalentgewicht des doppeltkohlensauren Eisens ($FeCO_3 + CO_2$), 152 das des wasserfreien und 278 das des krystallisirten schwefelsauren Eisenoxyduls ($FeSO_4 + 7\,H_2O$), 144 das Aequivalentgewicht des doppeltkohlensauren Kalkes ($CaCO_3 + CO_2$) und 111 dasjenige des Chlorcalciums. Die an das Eisen gebundene Schwefelsäure bringt man beim Glaubersalz, das an den Kalk gebundene Chlor beim Kochsalz in Abzug, und

*) Siehe Archiv der Pharmacie. I. Bd. des Jahrg. 1876, pag. 37.

ersetzt den hierdurch entstehenden Verlust an Natron durch kohlensaures Natron. Der Ausgleich findet also immer durch das kohlensaure Natron statt. Die Richtigkeit der Rechnung controlirt sich dadurch, dass die Summe der umgerechneten (wasserfreien) Salze mit der Summe der festen Bestandtheile in der Analyse übereinstimmt. Es muss daher zunächst stets auf wasserfreie Salze umgerechnet werden, und andererseits müssen die Bicarbonate als Monocarbonate in der Analyse behufs der Controle in Ansatz gebracht werden, wenn nicht vorgezogen wird, in der umgerechneten Analyse auf Natriumbicarbonat zu berechnen. Im Ganzen werden Umrechnungen von Mineralwasseranalysen nur noch selten vorgenommen werden, da der Mineralwasserfabrikant durch Anschaffung des bereits erwähnten Werkes von Dr. FRIEDR. RASPE dieser Arbeit überhoben ist.

Ausser den nach Analysen anzufertigenden Mineralwässern gibt es noch eine nicht geringe Anzahl frei combinirter kohlensaurer Wässer, die, theils mehr für Genusszwecke dienend, als Luxuswässer, theils für Heilzwecke bestimmt, als medicinische Wässer bezeichnet werden. Während die wenig einheitliche Zusammensetzung der ersteren mehr von localem Interesse ist, sind viele der letzteren allgemeiner bekannt und beliebt geworden. Die in den nachfolgenden Vorschriften mit * bezeichneten Wässer sind schon vor langer Zeit durch die Mineralwasseranstalten von Dr. STRUVE in Dresden und Leipzig eingeführt und die Vorschriften von Professor Dr. HERMANN EBERHARD RICHTER und Dr. H. PLOSS in deren 1871 und 1881 erschienenen Schriften: „Zur Jubelfeier der STRUVE'schen Mineralwasseranstalten“ mitgetheilt worden.

* Kohlensaures Bitterwasser Dr. Meyer.

Enthält im Liter:		Umgerechnet für die Fabrikation.	
Kohlensaure Magnesia $MgCO_3$	1.75792 g	Kohlensaure Magnesia $MgCO_3$	0.02328 g
Schwefelsaures Natron Na_2SO_4	2.93237 „	Kohlensaures Natron Na_2CO_3	2.18895 „
Schwefelsaure Magnesia $MgSO_4$	4.32267 „	Schwefelsaure Magnesia $MgSO_4$	6.80073 „
	9.01296 g		9.01296 g

Kohlensaures Bromwasser Dr. Erlenmeyer.

Enthält im Liter:

Bromammonium H_4NBr	3 g
Bromnatrium $NaBr$	6 „
Bromkalium KBr	6 „

Kohlensaures Chromwasser Dr. Güntz.

Enthält in der Flasche circa 650 ccm Inhalt:

Doppeltchromsaures Kali $K_2Cr_2O_7$	0.03 g
Salpetersaures Kali KNO_3	0.10 „
Salpetersaures Natron $NaNO_3$	0.10 „
Chlornatrium $NaCl$	0.20 „

* Kohlensaures Eisenwasser Dr. Struve.

Enthält im Liter:

Kohlensaures Eisenoxydul $FeCO_3$ . . . . 0.132 g

Zu seiner Darstellung wird für den Liter 0.063724 metallisches Eisen angewendet.

* Kohlensaures Jodsodawasser Dr. Richter.

Enthält im Liter:

Chlornatrium $NaCl$	1.04167 g
Kohlensaures Natron Na_2CO_3	4.16670 „
Jodnatrium NaJ	6.25000 „

Kohlensaures Kreosotwasser Dr. Rosenthal.

$^1/_6$ Flasche = $^1/_6$ l enthält:

Kreosot aus Buchenholztheer	0.1 g
Cognac	5.0 „

Das im Cognac gelöste Kreosot wird in die Flasche gegeben und letztere mit kohlensaurem destillirten Wasser vollgefüllt.

Das kohlensaure Kreosotwasser wird auch in doppelter Stärke angefertigt und es kommen dann auf:

1/6 Flasche		1/3 Flasche		1/2 Flasche	
Kreosot	0.2 g	Kreosot	0.4 g	Kreosot	0.6 g
Cognac	5.0 „	Cognac	10.0 „	Cognac	15.0 „

Das Kreosotwasser wird, wie das Chromwasser und das Jod-Sodawasser, da dieselben Separanda enthalten, nur auf ärztliche Verordnung verabfolgt.

* Kohlensaures Lithionwasser Dr. Richter.

Enthält im Liter:

Kohlensaures Lithion Li_2CO_3 . . . . 2.0833 g.

* Kohlensaures Magnesiawasser Dr. Vetter.

Enthält im Liter:

Kohlensaure Magnesia $MgCO_3$ . . . . 16.667 g.

* Kohlensaures Salicylsäurewasser.

Enthält im Liter:

Salicylsäure ($C_7H_6O_3$) . . . . 1 g.

* Pyrophosphorsaures Eisenwasser Dr. Nega.

Enthält im Liter:		Umgerechnet für die Fabrikation.	
Chlornatrium NaCl	0.32170 g	Chlornatrium NaCl	0.04571 g
Pyrophosphorsaures Eisenoxyd $(Fe_2)_2(P_2O_7)_3$	0.29329 „	Eisenchlorid $FeCl_3$	0.25555 „
Pyrophosphorsaures Natron $(Na_4P_2O_7)$	0.61250 „	Pyrophosphorsaures Natron $Na_4P_2O_7$	0.92623 „
	1.22749 g		1.22749 g

* Salicylsaures Natronwasser (einfach).

Enthält im Liter:

Salicylsaures Natron ($NaC_7H_5O_3$) . . . . 1 g.

* Salicylsaures Natronwasser (doppelt).

Enthält im Liter:

Salicylsaures Natron ($NaC_7H_5O_3$) . . . . 2 g.

* Weinsaures Kaliwasser Dr. Richter.

Enthält im Liter:

Chlornatrium NaCl . . . . 2.0833 g

Weinsaures Kali $K_2C_4H_4O_6$ . . . . 22.9167 „

Einige früher in den STRUVE'schen Anstalten viel dargestellte Wässer sind:

Kohlensaures Alaunwasser, enthält im Liter 2.0833 g Kalialaun ($KAlSO_4$).

Kohlensaures Ammoniakwasser, enthält im Liter 1.04167 g kohlensaures Ammoniak, Ammonium carbonicum Ph. Germ.

Kohlensaures Eisensalmiakwasser, enthält im Liter 4.1667 g Eisensalmiak, Ammonium chloratum ferratum Ph. Germ.

Weinsaures Eisenkaliwasser, enthält im Liter 2.0833 g Chlornatrium (NaCl), 0.5535 g weinsaures Eisenoxydul ($FeC_4H_4O_6$), 22.9167 weinsaures Kali ($K_2C_4H_4O_6$).

Ausser diesen gibt es noch einige aus neuerer Zeit stammende derartige Wässer, wie das nervenstärkende Eisenwasser, Phosphatwasser, deren Darstellungsweise aber geheim gehalten wird.

Literatur: Dr. F. A. Struve, Ueber die Nachbildung der natürlichen Heilquellen. I. und II. Heft. Dresden 1824 und 1826. — Dr. Aug. Vetter, Annalen der Struve'schen Brunnenanstalten. 1.—3. Jahrgang. Berlin 1841—1843. — W. Blum, Künstliche Mineralwässer, in Liebig's Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie. Braunschweig 1853. — Dr. H. Hager, Vollständige Anleitung zur Fabrikation künstlicher Mineralwässer. Lissa 1860. — Dr. B. Hirsch, Die Fabrikation künstlicher Mineralwässer. Braunschweig 1876.

A. Goldammer.

Mineralweiss ist Schwerspatpulver oder künstliches Baryumsulfat (Barytweiss, Blanc fixe).

Minette ist ein mit Kalkverbindungen vermengter Rotheisenstein.

Minimetrischer Apparat von LUNGE, zur Bestimmung der Kohlensäure in der Luft, s. unter Kohlensäure, Bd. VI, pag. 52.

Minimum- und Maximumthermometer, von denen verschiedene Constructionen bestehen, zeigen an, welches die höchste Temperatur und welches die niedrigste innerhalb eines bestimmten Zeitraumes gewesen ist. Dieselben müssen nach jeder Beobachtung wieder eingestellt werden, s. unter Thermometer.

Minium (Ph. plque.), *Plumbum hyperoxydatum rubrum*, Mennige. Ein rothes, schweres, in Wasser oder Weingeist unlösliches Pulver, welches sich beim Erhitzen nicht verändert. Mit Salpetersäure übergossen, scheidet es ein braunschwarzes Pulver (Bleisuperoxyd) ab, während sich ein Theil als Bleinitrat auflöst; wird jedoch Zucker oder Oxalsäure der Mischung beigegeben, so löst sich das Ganze zu einer farblosen Flüssigkeit auf. Mit Salzsäure erwärmt, gibt die Mennige unter Entbindung von Chlorgas eine farblose Lösung, aus der beim Erkalten Chlorblei in weissen Krystallen sich ausscheidet. Auf Kohle vor dem Löthrohr liefert die Mennige ein weisses, dehnbares Metallkorn nebst gelbem Beschlag.

Formel: $Pb_3 O_4 = (2 Pb O + Pb O_2)$.

Gewinnung: In besonderen Brennereien durch Rösten der Bleiglätte unter Umrühren bei Luftzutritt. Man gibt auch wohl der Bleiglätte zuvor einen Zusatz von Bleinitrat. Eine eigene Sorte Mennige von schönem Farbenton wird durch Glühen des kohlensauren Bleies gewonnen (Pariserroth, Orangemennige).

Prüfung: 1 Th. Mennige muss sich in 2 Th. Salpetersäure, bei Zusatz von gleichviel heissem Wasser und $^1/_6$ Th. Zucker (oder Oxalsäure), bis auf einen sehr geringen Rückstand (höchstens 1 Procent der Mennige) auflösen. (Rückstand: Ziegelmehl, Eisenocker, Bolus u. dergl.). Beim Uebergiessen der Mennige mit der Salpetersäure darf sich kein Aufbrausen bemerklich machen (Bleicarbonat). Mit heissem Wasser geschüttelt, darf die Mennige nichts Lösliches (Bleinitrat u. dergl.) an dasselbe abgeben, so dass das Filtrat beim Verdampfen keinen Rückstand hinterlässt.

Fremde Metalle finden sich selten in der Mennige, da sie ihrer Verwendung zu Bleiglas im Wege stehen (zu Folge der durch sie erzeugten Färbungen). Will man auf sie prüfen, so erwärme man die Mennige mit verdünnter Schwefelsäure und übersättige das Filtrat mit Ammoniak; Bläuung verräth dann Kupfer, ein brauner Niederschlag Eisen.

Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Mittel.

Gebrauch: Zu Emplastrum fuscum; technisch als Malerfarbe, sowie zur Herstellung von Bleiglas und Bleiglasuren. Schlickum.

Mio-Mio, Nio, heisst in Uruguay *Baccharis cordifolia Lam. (Compositae)*, in welcher ARATA das Alkaloid Baccarin (Bd. II, pag. 73) aufgefunden hat.

Die Gattung gehört zur Gruppe der Astern. Die weissen, vielblüthigen, diöcischen Köpfchen haben nackten Blüthenboden und halbkugeligen oder länglichen, mehrreihig beblätterten Hüllkelch. Staubblüthen am Schlunde erweitert, 5theilig, Staubbeutel ungeschwänzt, Griffel verkümmert; Stempelblüthen fadenförmig, abgestutzt, Griffel ausgeschnitten, 2theilig, Staubfäden fehlend, Achänium gerippt, Pappus länger oder kürzer als der Hüllkelch.

Das Kraut wächst auf Weideplätzen und das Vieh bekommt nach dem Genusse desselben gefährliche drastische Zustände, welche oft tödtlich enden.

Mirabilis, Gattung der *Nyctaginiaceae*. Kräuter mit fleischiger Wurzel, knotig gegliedertem Stengel und gegenständigen ganzrandigen Blättern. Die einzeln in den Blattachseln sitzenden Blüthen sind 5zählig, sitzen in einer kelchartigen Hülle, ihr Perigon ist lang-trichterig, an der Basis bauchig (meist nur in der Nacht ausgebreitet). Die 5 Staubgefässe ragen mit ihren fast kugeligen Antheren hervor. Der Fruchtknoten ist oberständig, 1fächerig und entwickelt sich zu

einer trockenen Schliessfrucht, welche von der erhärteten Perigonbasis eng umschlossen ist.

Mirabilis Jalapa L., Wunderblume, in ihrer Heimat Südamerika ♃, in der Cultur ⊙, ist fast kahl, die Blüthen sind gestielt, gehäuft, ihre Corolle 6mal länger als die Hülle.

Mirabilis longiflora L. aus Mexico ist klebrig-weichhaarig, die Blüthen sitzend, ihre Röhre fast 15 cm lang.

Diese beiden Arten galten ursprünglich für die Mutterpflanzen der Jalapa. Später kamen ihre Wurzeln als *Radix Metalistae* (s. Bd. VI, pag. 565) in den Handel.

Mirabilit ist das als Mineral vorkommende wasserhaltige Natriumsulfat.

Mirakulopräparate von HAHN, Geheimmittel schlimmster Sorte, bestehen aus Mirakulobalsam (verdünnte Capsicumtinctur), Mirakulobitterelixir, Mirakulopillen (Aloëpillen) und einer Mirakuloinjection (Zinksulfatlösung mit Opiumtinctur).

Mirbanessenz, Mirbanöl ist Nitrobenzol.

Mischfarben, s. Gesichtsempfindung, Bd. III, pag. 656.

Mischpfeffer heisst der gemahlene (gestossene) Pfeffer, der mit Palmkernmehl vermischt ist. Palmkernmehl wird aus den Pressrückständen der Oelpalmsamen (von *Elaeis guineensis*, Bd. III, pag. 656), also aus den sogenannten Oelpalmkernkuchen hergestellt, die ein gutes Mastfutter bilden und in fein vertheiltem Zustande einen makroskopisch nicht erkennbaren Zusatz zu echtem Pfeffer abgeben. Mikroskopisch ist dagegen diese Beimischung ganz ausserordentlich leicht festzustellen und deren Menge im Pfefferpulver sogar annäherungsweise zu schätzen.

Das Palmkernmehl erscheint, flüchtig betrachtet, als ein schmutzig-graues Pulver, aus verschieden grossen Elementen zusammengesetzt. Breitet man eine Probe auf dem Objectträger aus, so findet man als Hauptmasse gelbliche oder graue, ziemlich weiche Partikel, die aus Gruppen der Endospermzellen oder aus Bruchstücken derselben (Fig. 29, *II, III*) bestehen; spärlicher sind schwarze oder dunkelbraune, harte Plättchen und winzige Bröckchen, die der zertrümmerten Samenhaut angehören, vorhanden (Fig. 29, *I*). Die Beschaffenheit dieser Gewebe ist an einigen Schnitten durch den Samen leicht festzustellen.

Das gelblich- oder grauweisse Endosperm besteht aus cylindrisch-prismatischen Zellen, deren Längsaxen radiär gestellt sind, so dass sie am Samenquerschnitt einen mehr oder weniger rechteckigen (Fig. 30, *en*), am Samenflachschnitt (Tangentenschnitt) einen rundlichen oder rundlich-polygonalen Contour aufweisen (Fig. 29, *III*). Die aus reiner Cellulose bestehenden Zellwände sind farblos, ziemlich dick und durch 6—8 grosse Porentüpfel (siehe Fig. 29 und 30 bei *x*) ausgezeichnet; letztere erscheinen an den in der Fläche sich repräsentirenden Wänden als kreisrunde, sehr auffällige Löcher (die aber durch eine feine Membran abgeschlossen sind, d. h. keine offene Communication benachbarter Zellen ermöglichen); an den in der Seitenansicht wahrgenommenen Zellwänden stellen die Poren die dünnen Wandpartien vor.

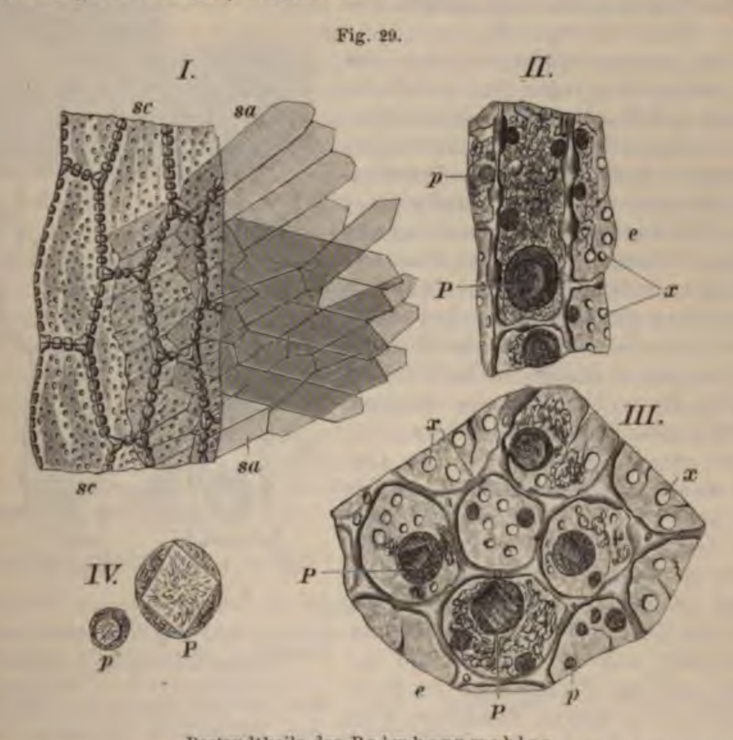
Ein ähnliches Gewebe ist dem Pfefferkorn gänzlich fremd und muss bei der mikroskopischen Untersuchung sofort auffallen. Noch bezeichnender aber ist der Inhalt. Derselbe besteht aus scholligen, stricheligen oder feinstrahligen Massen, dem trotz des Auspressens der Samen mehr oder weniger reichlich zurückbleibenden Palmkernfett (beziehungsweise Fettsäureraphiden), und aus grossen und kleinen rundlichen Körnern, die durch Jod gebräunt werden und, mit Zuckerlösung und Schwefelsäure behandelt, prächtig rosenroth sich färben (Eiweissreaction). Diese geformten Eiweisskörper werden bekanntlich Proteïn- oder Aleuronkörner genannt. Gewöhnlich enthalten die peripherisch gelegenen Endospermzellen

kleinere Proteïnkörner, die übrigen meist je ein grosses und mehrere kleine (Fig. 29 und 30, *P* und *p*).

In Alkohol eingelegte Präparate zeigen die Aleuronkörner stark lichtbrechend, schwach gelblich und an der Oberfläche strichelig oder feinkörnig; der Durchmesser beträgt 24—27 μ; das Fett ist gut zu unterscheiden.

Im fetten Oele erscheinen viele Zellen fettleer, einige sind mit nicht regelmässig angeordneten Fettsäureraphiden dicht erfüllt und die grossen Aleuronkörner zeigen eine polyedrische Oberflächenbegrenzung; sie erscheinen wie von einem feinen Netzwerk überzogen (so dass man unwillkürlich an ein Pfefferkorn mit seinen Netzrunzeln erinnert wird); die kleinen Aleuronkörner sind zumeist scharfkantig. Behandelt man die Körner mit quellenden und lösenden Mitteln, so werden als Einschlüsse derselben Krystalloide (die ebenfalls aus Eiweisskörpern bestehen) sichtbar.

Fig. 29.



Bestandtheile des Palmkernmehles.
I Schalenelemente, *sc* sclerenchymatische Deckschichte (die Zellen in der Aufsicht), darunter *sa* Samenhaut, *II* und *III* Stücke des Endosperms. Bezeichnung wie in Fig. 30. *IV* Einzelne Proteinkörner *P* und *p* mit Krystalloiden.

Entfernt man mit Benzin das Fett aus einem Präparat und legt das letztere dann in Jodglycerin, so speichern die Aleuronkörner das Jod auf, erscheinen goldbraun und zeigen einen Einschluss: ein grosses Krystalloid in Rhomboëderform; mitunter sind die Umrisse der Einschlüsse wenig regelmässig. Besonders deutlich nimmt man die Einschlüsse nach folgender Präparation wahr. Das mit Jodalkohol gefärbte Object wird in sehr verdünnte Schwefelsäure gelegt. Nebst den Büscheln (radiär gestellter) Fettsäureraphiden (Fig. 30, *f* . .) sieht man die goldgelben Aleuronkörner mit vollkommen transparentem peripherischem Eiweiss, aus dem das Krystalloid in gelber Farbe klar und glänzend hervortritt *(P)*.

Auch Chloralhydrat hellt das Object sehr schön auf; nach 12—15stündiger Einwirkung erscheinen die Aleuronkörner blassgelblich und an der Oberfläche fein gekörnelt.

Wie charakteristisch das Verhalten dieser Inhaltsstoffe ist, haben schon A. MEYER und J. MOELLER genügend hervorgehoben. So sagt MOELLER (Mikrosk. der Nahrungsmittel, pag. 243): „Die formlosen, aus Fett und Eiweisskörpern geballten Klumpen*) verwechselt Niemand, der sie einmal gesehen hat, mit den körnigen Stärkekörpern des Pfeffers. Setzt man gar einen Tropfen Jodlösung zu, so tritt eine so scharfe Sonderung zwischen den blauen Stärke- und den gelben Fettmassen ein, dass man sogar das quantitative Mischungsverhältniss annähernd schätzen kann."

Noch auffälliger ist, weil schon in vielen Fällen mit freiem Auge sichtbar, die RASPAIL'sche Reaction. Wird Mischpfeffer mit Zuckerlösung etwas angewärmt und dann in concentrirte Schwefelsäure gelegt, so werden alle Pfefferperisperm-elemente (die die Stärke enthalten) grünlichgelb, die Palmkernzellen, oder besser gesagt, die Proteïnmassen unter langsamem Zerfliessen prachtvoll rosenroth.

Fig. 30.



Mischpfeffer. Querschnitt durch einen Palmkern, mit Jodalkohol und sehr verdünnter Schwefelsäure behandelt.
sc Sclerenchymatische Deckschichte. — *sa* Samenhaut mit homogenem braunem Inhalt; *sa'* die innersten Zellreihen derselben mit körnigem Inhalt. — *en* Endosperm, bei *x* auch eine Wand von der Fläche mit den grossen Poren. — *P* grosse, *p* kleine Proteïnkörner mit Krystalloideinschlüssen, *f* radiär gebüschelte Krystallnadeln der Fettsäuren.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass sich das Palmkernmehl aus dem Bau der Endospermzellen und dem Verhalten der Proteïnkörner gut determiniren lässt. Aber auch die schwarzen Partikel des Mischpfeffers, insoweit sie nicht dem echten Pfeffer, sondern dem Palmkernmehl (der Samenschale) angehören, können zur Unterscheidung herangezogen werden. Die Samenschale zeigt zu äusserst gut entwickelte Sclerenchymzellen, die im Querschnitt (Fig. 30, *sc*) elliptisch oder eirundlich, in der Flächenansicht (Fig. 29, *sc*) als Polygone mit stark porös getüpfelten Wänden erscheinen.

Da sie nur stellenweise auftreten (gewöhnlich findet man im Querschnitt 2 bis 3 kurze Reihen), so wäre es sehr wohl möglich, dass sie der Steinschale der Oelpalmfrucht angehören, wie MOELLER (l. c. pag. 241) annimmt. Dagegen spricht nur (Fig. 29, *sc*) die polygonale Form der Flächenansicht, während die Mehrzahl der Steinzellen aus der Fruchtschale rundlich-polyedrisch ist. A. MEYER bezeichnet diese Sclerenchymzellen direct als Deckschicht der Samenhaut.

Die eigentliche Samenhaut besteht aus schmalen, tangential gestreckten, lückenlos aneinanderschliessenden Zellen (Fig. 29 und 30, *sa*), die in der Flächenansicht partienweise parallel liegen, während die einzelnen Partien ganz regellos sich kreuzend aufeinander folgen (Fig. 29, *sa*); nicht die Form der Zellen, wohl aber diese eigenthümliche Lagerung ist sehr charakteristisch. Die Zellwände sind farblos, das Lumen ist mit einem dunkelbraunen, durchwegs homogenen Inhalt erfüllt, der auch in kochendem Kali sich resistent verhält. Die innersten Zellreihen (Fig. 30, *sa'*) besitzen dagegen gewöhnlich einen körnigen Inhalt und erscheinen heller. — Dass im Palmkernmehl auch einzelne Proteïnkörner häufig zu finden sind, ist selbstverständlich.

*) Es ist hier der gesammte Zellinhalt gemeint, wie er sich in einem im Wasser liegenden Präparat präsentirt.

Die mikroskopische (und mikrochemische) Untersuchung des Mischpfeffers soll demnach folgende Operationen umfassen:

Vorläufige Orientirung.

Jodprobe: Auftreten gelbbrauner Massen in rundlichen, ziemlich dickwandigen, porösen Zellen.

RASPAIL'sche Reaction (Zucker und Schwefelsäure): Alle Eiweisskörper (des Palmkernmehles) rosenroth, schon makroskopisch sichtbar.

Bestimmung der Gewebe und des Inhaltes.

Behandlung mit Jodalkohol und sehr verdünnter Schwefelsäure: Raphidenbündel (Fettsäure), Aleuronkörner mit Krystalloiden.

Entfettung mit Benzin, Waschen mit Alkohol und Wasser, Einlegen in Glycerin oder Chloralhydrat: Die grossporigen Zellwände (6—8 kreisrunde Löcher) werden schön sichtbar.

Aufhellen der schwarzen Partikel mit Kalilauge: Die partienweise parallel liegenden Samenhautzellen treten deutlich hervor.

Es ist natürlich hierbei vorausgesetzt, dass der Untersucher die Gewebselemente des echten Pfeffers kennt; auch darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass auch andere Oelkuchen, wie Cocos-, Olivenkerne etc., dem Pfeffer beigemischt sein können. Von ersteren unterscheidet sich Palmkernmehl schon durch die verschieden gebauten Zellen, von letzteren durch den Mangel jener eigenthümlich geformten Sclerenchymelemente, die für die Olivenkerne charakteristisch sind.

Ausser der mikroskopischen Untersuchung, die wohl einzig und allein befähigt ist, einen unwiderleglichen Beweis von dem Vorhandensein des Palmkernmehles im Pfefferpulver zu liefern, sind noch verschiedene Schwimmproben auf Wasser, Schwefelkohlenstoff und Jodlösung, sowie die chemische Fettuntersuchung (HAGER) und die Zuckerprobe (LENZ) vorgeschlagen worden. Dieselben können nur zur vorläufigen Orientirung Dienste leisten; die Zuckerprobe*) ist gegenüber der mikroskopischen Untersuchung nichts weniger als einfach und rasch und lässt dennoch eine definitive Entscheidung nicht zu. (Vergl. auch Artikel Pfeffer.)

Literatur: Arthur Meyer, Arch. d. Pharm. Bd. 22, Heft 19. — T. F. Hanausek, Zeitschr. d. allg. österr. Apoth.-Ver. 1882, Nr. 24. — J. Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel, pag. 241. — C. Hartwich, Chem.-Ztg. 1883, pag. 957.

T. F. Hanausek.

Mischungsgewichte, s. Verbindungsgewichte.

Miserere bezeichnet den in Wahrheit höchst elenden Zustand, welcher in Folge von Darmverschliessung (s. Ileus, Bd. V, pag. 386) auftritt und im Kothbrechen seinen Höhepunkt erreicht.

Mispickel, Arsenikkies, ein Arsen, Schwefel und Eisen enthaltendes Mineral, welches zur Gewinnung des Arsens dient.

Missbildungen nennt man alle jene Abweichungen des Thier- oder Menschenkörpers von dessen normaler Gestaltung, welche während der embryonalen Entwickelung desselben zu Stande kommen. Je nachdem es sich hierbei um ein Individuum handelt oder um zwei mehr oder minder vollständige Individuen, welche miteinander in Verbindung stehen, unterscheidet man einfache und Doppel-Missbildungen. Bei letzteren sind immer, ob die Vereinigung der beiden Individuen mehr oder minder ausgedehnt ist, die Körperaxengebilde (Wirbelsäule, Schädel) in toto oder zum grossen Theile doppelt und getrennt vorhanden, bei ersteren hingegen einfach. Der Begriff „Missbildungen" umfasst, ausser den angeborenen Anomalien der Gestalt im engeren Sinne, solche der Grösse, der Zahl, des Zusammenhanges, der Verbindung und der Lage der Körpertheile, respective gewisser Körperorgane. Missbildungen, an denen die Abweichungen vom normalen Bau einen sehr bedeutenden Grad zeigen, heissen Monstra.

*) Pfeffer gibt 50 Procent seiner aschefreien Trockensubstanz an reducirendem Zucker, das Palmkernmehl kaum halb so viel.

Die üblichste Eintheilung der Missbildungen unterscheidet, je nachdem sich bei denselben die normalen Verhältnisse in Bezug auf Grösse, Zahl, Zusammenhang oder Verbindung überschritten oder nicht erreicht erweisen, Excess- und Defect-Missbildungen. Hiervon trennen sich als sogenannte Monstra per fabricam alienam oder Irrungsmissbildungen die speciell die Eingeweide der Bauch- und Brusthöhle betreffenden Anomalien der Lage und Gestalt ab.

Die Entstehungsweise der Missbildung ist zurückzuführen: 1. Auf Bildungshemmung, wobei einzelne Körpertheile auf einer früheren Entwickelungsstufe stehen bleiben, so z. B. wenn die Anlagen des Zwischen- und Oberkiefers sich getrennt erhalten; 2. auf Verdoppelung der Anlage; hierher gehört nebst den Doppelmissbildungen die überzählige Ausbildung gleichwerthiger Theile, z. B. der Finger, der Zehen; 3. auf sogenannte Spaltung, wobei die Hälften, aus welchen die Anlage mancher einfacher Organe in der Mitte des Körpers besteht, der Norm entgegen unvereinigt bleiben, wie dies am Medullarrohr, an der Gebärmutter, an den äusseren Genitalien u. s. w. vorkommt; 4. auf Verlagerung der betreffenden Organanlage; 5. auf Abschnürung eines Theiles einer Anlage, wodurch es zur Entstehung sogenannter Nebenorgane kommt; 6. auf Verwachsung normaler Weise doppelt oder mehrfach vorhandener Theile, so z. B. der Nieren, der Finger; 7. auf Verkümmerung einer Anlage, z. B. der des Herzens, in deren Folge es zur Entstehung besonders hochgradiger Defectbildungen, der sogenannten Acardiaci, kommt; 8. auf Hypertrophie und excessives Wachsthum der ganzen oder gewisser Theile der Keimanlage.

Bezüglich der Entstehungsursache der Missbildungen unterscheidet man zwischen inneren und äusseren Momenten. Zu den ersteren gehören krankhafte, in Entzündung oder in Circulationsstörung u. s. w. bestehende Veränderungen der Embryonalanlage, ferner die directe Vererbung oder der Rückschlag auf Eigenthümlichkeiten früherer Generationen. Als äussere Entstehungsmomente der Missbildungen lässt uns die Erfahrung, respective das Thierexperiment kennen lernen: Mechanische Einwirkungen (Traumen, Druck u. s. w.), physikalisch-chemische, Temperaturabänderungen, Mangel an Sauerstoffzufuhr zum Embryo, Anomalien in der Entwickelung und Beschaffenheit der Fruchthüllen, so z. B. Verwachsung der als Amnion bekannten Eihülle des Embryo mit einzelnen Theilen desselben, Raumbeengung des Amnionsackes, endlich die nicht völlig von der Hand zu weisende Rückwirkung psychischer Alterationen des mütterlichen Individuums auf die Entwickelung des Embryo, sowie die entschieden bestehende Beeinflussung desselben durch mütterliche Erkrankungen. Pommer.

Bei den Pflanzen treten nicht selten Missbildungen an sonst ganz gesunden Individuen auf, über deren Ursprung man keinerlei Ursachen angeben kann. Sie erscheinen manchmal spontan als Variation und sind oft vererbbar; häufig spielt auch die Bodenbeschaffenheit, Feuchtigkeit, Reichthum und Armuth in Nahrungsstoffen u. s. w. eine wichtige Rolle. Auch beschnittene Pflanzen neigen noch sehr stark zur Bildung von Monstrositäten, indem durch die reichere Ernährung eine üppigere Entwickelung der noch vorhandenen Organe und Pflanzentheile eintritt, welche Bildungen als Hypertrophien bezeichnet werden; alle einschlägigen Bildungen aber werden in Bezug auf ihre Gestaltung in dem Wissenszweig der Pflanzenteratologie erörtert.

Man kann folgende Hauptarten von Bildungsabweichungen unterscheiden: 1. Vergrösserung der Theile in normaler Form, wie Riesenwuchs und Wasserräuber, welch letztere namentlich an Obstbäumen sich entwickeln und die Hauptnahrung an sich ziehen; häufig weichen sie in Bezug auf die Blattform mächtig von der normalen Form ab (z. B. Silber- und Pyramidenpappel). 2. Vergrösserung der Theile in abnormer Form. Hierher zählt die Verbänderung (Fasciation) der Stengel in Folge einseitiger Querentwickelung der Terminalknospe, dann die bis faustgrossen Anschwellungen der Wurzeln und Stengel, weiters Spaltung ganzrandiger, Kräuselung flacher Blätter, sowie die Bildung von Pelorien und die regelmässige

Entwickelung von sonst symmetrischen Blüthen. Alle diese Bildungen werden als Verunstaltungen oder Deformationen bezeichnet. 3. Uebergang der Organe in einen anderen morphologischen Charakter. Hierbei verwandeln sich Blüthenblätter in Laubblätter (Phyllodie oder Verlaubung), in Kelchblätter (Sepalodie), in Blumenblätter (Petalodie), in Staubgefässe (Staminodie) oder in Stempel (Pistillodie), so dass also ein Blüthenorgan in ein normal höher an der Blattaxe stehendes (vorschreitende) oder in ein normal tiefer stehendes umgewandelt erscheinen kann (rückschreitende Metamorphose). Wenn sämmtliche Blätter einer Blüthe in laubartige Bildungen umgewandelt sind, so heisst dieser Vorgang Vergrünung, Antholyse oder Chloranthie; wenn die Staubgefässe in Blumenblätter umgewandelt werden, erscheinen die gefüllten Blüthen; und wenn in normal eingeschlechtigen Blüthen die Geschlechtsorgane mehr oder weniger vollständig zur Ausbildung kommen, so nennt man diese Erscheinung Heterogamie (z. B. beim Mais). 4. Vermehrung der Zahl der Organe. Die Zahl der Blätter kann sich dadurch vermehren, dass an einer Stelle, wo normal kein Blatt steht, ein solches auftritt, Chorise, oder dass an einer Stelle, wo normal ein Blatt sich befindet, deren zwei erscheinen, Dédoublement; auch Blättchen zusammengesetzter Blätter können dies Verhältniss zeigen, das im vier- und fünfblätterigen Klee das bekannteste Beispiel liefert.

Manchmal treten die Blätter eines Quirls in Mehrzahl auf, Polyphyllie, so dass dann statt gegenständiger Blätter quirlständige erscheinen; da dieses Verhältniss in den Blüthen das Schema des Blüthenbaues sehr auffallend ändert, so heissen solche Blüthen metaschematische, das Verhältniss Polytaxie; natürlich kann auch diese zur Bildung gefüllter Blüthen beitragen. Auch Knospen und Sprossen können in vermehrter Anzahl auftreten, Polycladie. Hierher zählen auch die lebendig gebärenden Pflanzen *(Plantae viviparae)*, bei denen der Spross, der sich in einem Blüthenstande oder in einer Blüthe entwickelt, die Beschaffenheit eines Zwiebelchens annimmt und die Fähigkeit erlangt, sich nach dem Abfallen zu bewurzeln und zu einem neuen Pflanzenindividuum zu entwickeln, so namentlich bei den Gräsern. 5. Verwachsung von Organen. Diese erfolgt zwischen nahe aneinanderstehenden und sich daher pressenden Organen während der Jugendzeit, weshalb sie dann verwachsen bleiben, und betrifft Knospen (Synophthie), Blüthen (Synanthie) und Früchte (Syncarpie); letzteres ist meist eine Folge der ersten Missbildung. 6. Verminderung der Zahl und Grösse der Organe. In Folge anderer Missbildungen verkrüppeln, verkümmern oder verschwinden gewisse Organe gänzlich, so dass es dann zu rudimentären Organen oder zum gänzlichen Schwund, der Atrophie, kommt; ein Hauptgrund hierfür scheint schlechte oder unzureichende Nahrung zu sein.

Andere Missbildungen bei Pflanzen entstehen durch die Einwirkung von Schmarotzerpilzen, so z. B. die Hungerzwetschken durch *Exoascus Pruni*, die Kräuselkrankheit durch *Exoascus deformans*, die Hexenbesen durch *Aecidium elatinum* u. s. w.; besonders auffallend sind jedoch die Gallenbildungen (Cecidien), von denen die durch Pilze erzeugten Mycocecidien, die durch Thiere erzeugten Zoocecidien heissen. Je nach dem Erzeuger der letzteren unterscheidet man wieder Wurm- (Helmintho-), Milben- (Acaro-), Wanzen- (Hemiptero-), Fliegen- (Diptero-), Hautflügler- (Hymenoptero-, speciell Cynipo-) und Käfercecidien (Coleopterocecidien); von Bedeutung sind unter diesen nur die von den Gallwespen erzeugten Gallen.

Literatur: A. B. Frank, Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1880. — Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1886. — Masters-Dammer, Pflanzen-Teratologie. 1880.

v. Dalla-Torre.

Mistel ist *Viscum album L.*, auch *Loranthus europaeus L.*

Mistletoe, der englische Name für Mistel, bezeichnet in Nordamerika *Phoradendron*-Arten *(Loranthaceae)*, schmarotzende Sträucher mit beerenartigen, von klebrigem Safte erfüllten, einsamigen Früchten. Die zur Blüthezeit gesammelten *Summitates* kommen in neuerer Zeit in den Handel und werden als wehentreibendes Mittel empfohlen.

Die Blätter sind länglich- oder rundlich-elliptisch, mitunter spatelförmig, bis 6 cm lang, kurz gestielt, lederig, ganzrandig, an der Unterseite dreinervig. Das Mesophyll hat keine ausgesprochene Palissadenschicht; es ist reich an Gerbstoff, viele Zellen enthalten guttigelbe Harzklümpchen, einzelne Kalkoxalatdrusen.

Die der Droge beigemengten ährigen Blüthenstände sind getrennt-geschlechtig, aber äusserlich einander ähnlich. Die kleinen Blüthen haben ein dreispaltiges Perigon, die ♂ 3 Staubgefässe, die ♀ einen unterständigen, 1fächerigen Fruchtknoten.

Mistole, eine englische Specialität gegen Rheumatismus etc., ist eine Mischung aus Chaulmoograöl, Menthol und Cocaïn.

Mistra. Unter diesem sonderbaren Namen tauchte vor ein paar Jahren ein Präparat auf, welches jede Art Wasser zu einem guten und wohlschmeckenden Trinkwasser machen sollte; es war nichts weiter als ein mit Sternanisöl und Neroliöl parfümirter Spiritus.

Mitesser, s. Comedonen, Bd. III, pag. 230.

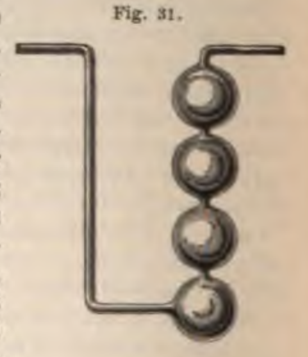
Mithridat, nach seinem Erfinder MITHRIDATES EUPATOR, König von Pontus, so benannt, eine dem Theriak (s. Bd. III, pag. 663) ähnliche Composition, hatte wie dieser bis in unser Jahrhundert hinein einen bedeutenden Ruf als Universalheilmittel.

Mitisgrün = Schweinfurter Grün.

Mitra (μίτρα, Kopfbinde) heisst in der Chirurgie ein mit einer schmalen, zweiköpfigen Rollbinde kunstgerecht ausgeführter Kopfverband.

Mitscherlich'sche Apparate. Von diesen sind einige bekannter geworden, z. B. der Heber mit seitlichem Ansaugerohr (s. Heber), ferner ein Kaliapparat, respective Absorptionsapparat von der aus Fig. 31 ohne weiteres verständlichen Form, die MITSCHERLICH'sche Lampe, eine Gebläselampe, welche aus einer einfachen gläsernen Alkohollampe hergestellt ist, deren Boden durchlöchert wurde und in dessen Oeffnung ein bis in die Mitte des Dochtes reichendes Gebläserohr eingefügt ist; als Brennmaterial diente Aether (daher auch „Aetherlampe") oder ungefährlicher eine Mischung von Alkohol mit Terpentinöl; ein von MITSCHERLICH construirter Gasometer von Glas mit Metallfassung zeigt die durch Fig. 105 (unter Gasometer, Bd. III, pag. 526) wiedergegebene Anordnung, nur ist das Rohr *b* nicht mit der Wasserleitung direct zu verbinden, sondern erhält einen Trichteraufsatz. Bei den BERZELIUS-Lampen (s. diese Lampen) brachte MITSCHERLICH das Brennstoffreservoir seitlich an und verband es durch ein Rohr mit der Brennvorrichtung; auf demselben Principe — Verbindung eines grösseren Alkoholreservoirs mit einer Anzahl einzelner BERZELIUS-Lampenbrenner — beruht auch ein von ihm für die Elementaranalyse construirter Verbrennungsofen mit Alkoholheizung; über einen Ofen zum Erhitzen von Röhren mittelst Kohlenfeuers s. unter Oefen. Ehrenberg.

Fig. 31.



Mitscherlich'sche Körperchen, s. unter Cacao, Bd. II, pag. 429, Fig. 92 *A, tr.*

Mitscherlich'scher Phosphornachweis beruht auf dem Leuchten der Phosphordämpfe im Dunkeln. — S. unter Phosphornachweis.

Mittel. In der Mathematik wird der Ausdruck „Mittel" in verschiedenem Sinne gebraucht. Das arithmetische Mittel zweier Grössen a und b, es sei x,

muss die Bedingung erfüllen $a - x = x - b$; x ist $= \frac{a+b}{2}$; die halbe Summe der beiden Grössen ist ihr arithmetisches Mittel. Das geometrische Mittel derselben zwei Grössen, es sei y, hat der Gleichung $a : y = y : b$ zu genügen; y ist $= \pm \sqrt{ab}$; das geometrische Mittel zweier Grössen ist die Quadratwurzel aus dem Producte dieser zwei Grössen. Das Zeichen — ist ebenso berechtigt wie das Zeichen +; das lehrt auch die Art und Weise, nach welcher man dieses Mittel durch eine geometrische Construction findet. Man trägt beide Grössen auf einer geraden Linie nebeneinander auf, halbirt die Summe und schlägt um den Halbirungspunkt mit dieser Hälfte als Radius einen Kreis, fällt in dem Punkte, in welchem beide gegebenen Linien a und b aneinander stossen, eine auf dem Durchmesser lothrechte Sehne; diese Sehne trifft den Kreis in zwei Punkten und sowohl die über als auch die unter dem Durchmesser gelegene Hälfte der lothrechten Sehne — die zwei Hälften stehen zu einander wie plus und minus — gibt das verlangte geometrische Mittel. Aus dieser Construction geht auch hervor, dass das arithmetische Mittel zweier (ungleicher) Grössen stets grösser ist als ihr geometrisches Mittel, denn die Hälfte jener lothrechten Sehne ist immer kleiner als der Radius, welch letzterer das arithmetische Mittel der beiden Grössen vorstellt. — Das harmonische Mittel der zwei Grössen a und b, es sei z, muss die folgende Gleichung erfüllen: $(a - z) : (z - b) = a : b$; daraus folgt $z = \frac{2ab}{a+b}$; das harmonische Mittel zweier Grössen ist der Quotient aus ihrem doppelten Product und ihrer Summe. Das arithmetische Mittel der zwei Grössen a und b ist, wie erwähnt, $\frac{a+b}{2}$, ihr harmonisches Mittel ist $\frac{2ab}{a+b}$; sucht man das geometrische Mittel zwischen diesen zwei Mitteln, so erhält man als Quadratwurzel aus ihrem Product $\sqrt{\frac{a+b}{2} \cdot \frac{2ab}{a+b}} = \pm \sqrt{ab}$; das ist aber das geometrische Mittel der zwei Grössen a und b und es folgt daraus ganz allgemein: das geometrische Mittel zweier Grössen ist auch zugleich das geometrische Mittel zwischen dem arithmetischen und dem harmonischen Mittel derselben zwei Grössen. — Die Zahlenreihe $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5} \ldots \frac{1}{n}$ beliebig weit fortgesetzt, also eine Reihe von Brüchen, deren Zähler durchgehends 1 ist und deren Nenner immer um eine Einheit steigt, hat die Eigenschaft, dass jedes ihrer Glieder das harmonische Mittel zwischen den Nachbargliedern links und rechts ist; so ist $\frac{1}{3}$ das harmonische Mittel von $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ und allgemein $\frac{1}{n}$ das harmonische Mittel zwischen $\frac{1}{n-1}$ und $\frac{1}{n+1}$, denn wenn man das doppelte Product dieser zwei letzten Brüche durch ihre Summe dividirt, so ergibt das $\frac{1}{n}$. Jene Zahlenreihe heisst deshalb die harmonische Reihe.

Das arithmetische Mittel einer beliebigen Anzahl von Grössen ist der Quotient aus der Summe dieser Grössen, dividirt durch ihre Anzahl. $\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{5}$ ist also das arithmetische Mittel der fünf Grössen a_1, a_2, a_3, a_4 und a_5. Von einem solchen Mittelwerthe wird bei der experimentellen Bestimmung von Constanten — Ausdehnungscoëfficient, specifisches Gewicht, Siedepunkt etc. — ungemein häufig Gebrauch gemacht. Wegen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler wird die gesuchte Grösse durch mehrere Versuche bestimmt und aus den erhaltenen, etwas von einander abweichenden Resultaten das arithmetische Mittel genommen.

Sei dieses arithmetische Mittel $= m$, dann heissen die Unterschiede zwischen den beobachteten Werthen a_1, a_2 etc. und dem Mittel m, also $a_1 - m$, $a_2 - m$, $a_3 - m$, $a_4 - m$, $a_5 - m$ die Fehler. Erhebt man diese Fehler einzeln zum Quadrate und addirt diese Quadrate, so erhält man die Summe der Fehlerquadrate. Hätte man als Subtrahenden irgend eine andere vom arithmetischen Mittel m verschie-

dene Zahl genommen, so wäre die Summe der Fehlerquadrate eine grössere geworden. Das arithmetische Mittel macht also die Summe der Fehlerquadrate zu einem Minimum. Aus diesem Grunde ist die grösste Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden, dass das arithmetische Mittel dem wahren Werthe der gesuchten Grösse am nächsten komme. Letzteres trifft aber nur dann zu, wenn alle Beobachtungen mit derselben Präcision angestellt worden sind und damit auch das „Gewicht" aller Beobachtungen dasselbe ist. Wäre die eine der Grössen a, etwa a_1, mit einem Instrumente gemessen worden, dessen Präcision eine dreifache ist, z. B. mit einem Thermometer, welches Drittelgrade ebenso genau abzulesen gestattet, als das sonst verwendete Thermometer ganze Temperaturgrade ablesen lässt, dann ist a_1 nicht einmal oder dreimal, sondern neunmal in Rechnung zu bringen; denn das Gewicht einer Beobachtung wächst quadratisch mit ihrer Präcision. Auch bei Anwendung eines und desselben Instrumentes kann die Präcision der Beobachtungen eine verschiedene sein. Es betrage z. B. bei einer Temperaturbestimmung der mögliche Fehler in der Ablesung 0.1°. Ein gefundener Temperaturunterschied von einem Grade ist dann mit diesem Fehler behaftet; aber auch bei einem Temperaturunterschiede von 2 oder noch mehreren Graden beträgt dieser Ablesungsfehler blos nur 0.1°; die letzteren Messungen sind also entschieden präciser. Wie man in solchen Fällen zu verfahren hat, um den wahrscheinlichsten Werth der gesuchten Constanten aus vorliegenden Beobachtungen zu ermitteln, lehrt die „Methode der kleinsten Quadrate". (Vergl. A. KUNZEK, Studien zur höheren Physik. Wien 1856.) M. Möller.

Mittelrinde ist eine in der pharmakognostischen Literatur eingebürgerte Bezeichnung für jene Rindenregion, welche zwischen Aussen- und Innenrinde gelegen ist. Da aber der Begriff Aussenrinde nicht feststeht (vergl. Bd. II, pag. 50) und man unter „Innenrinde" ausser dem Baste auch die primären Bündel begreifen kann, so ist es klar, dass der Begriff „Mittelrinde" schwankend ist. Will man ihn einigermaassen scharf fassen, so muss man die Borkebildungen von dem Begriffe der Aussenrinde ausschliessen und die Mittelrinde auffassen als die primäre Rinde in ihrer weiteren Entwickelung mit Einschluss der primären Bastbündel.

In den als Drogen vorkommenden Rinden ist die Mittelrinde nicht immer vorhanden. Vor Allem fällt sie meist beim Schälen zum Opfer, aber nicht immer, denn die Steinzellschicht des Zimmtes z. B. gehört zur Mittelrinde. In den mit Borke bedeckten Rinden fehlt sie in der Regel oder es finden sich ihre abgestorbenen Reste in den äussersten Borkeschuppen. Dennoch scheinen auch solche Rinden noch Mittelrinde aufzuweisen, wenn aus dem borkebildenden Kork in centripetaler Richtung Parenchym hervorgeht, welches dann, als zwischen Bast und Kork gelegen, oft als Mittelrinde beschrieben wird. Dass es sich aber hier um Phelloderma handelt, ergibt sich daraus, dass der Ursprung des Parenchyms aus dem Korke in der Regel deutlich erkennbar ist.

Am vollständigsten ist die Mittelrinde (beziehungsweise primäre Rinde) in jungen Rinden erhalten; auf den jüngsten Entwickelungsstufen ist sie sogar der quantitativ überwiegende Theil der Rinde. Mit zunehmender Entwickelung des Bastes wird die den äusseren Mantel bildende Mittelrinde gedehnt, weil sie nicht rasch genug dem Dickenwachsthum folgen kann. Da wird entweder Borke gebildet, durch welche die Mittelrinde zuerst abgestossen wird, oder es entsteht aus dem Oberflächenkork ein dem Rindenparenchym homogenes Gewebe *(Phelloderma)* zur Verstärkung und Ergänzung der primären Rinde. Eine solche vorzugsweise durch Phelloderma gebildete Mittelrinde findet sich in älteren Rinden von Arten, die spät oder gar nicht Borke bilden. Natürlich sind in ihnen die Elemente der primären Rinde, welche nicht neugebildet werden (primäre Bastfasern, Saftschläuche), oft schwer aufzufinden, weil sie auf einem vielfach grösseren Raum vertheilt, wenn sie nicht gar völlig obliterirt sind.

Im Allgemeinen ist die Mittelrinde anatomisch charakterisirt durch das Vorwiegen parenchymatischer Elemente in tangentialer Streckung und durch die

Abwesenheit der Bastfasern (ausgenommen der primären, welche aber in älteren Rinden so vereinzelt vorkommen, dass sie meist übersehen werden), der Siebröhren und der Markstrahlen. Sehr häufig ist das Parenchym in charakteristischer Weise sclerosirt, oft finden sich in der Mittelrinde Secreträume der verschiedensten Art. — S. auch Rinde. J. Moeller.

Mittelsalz, nach älterer Bezeichnung Salze der Erdalkalien, wohl auch von Metallen.

Mittler's Grün = Chromgrün, Guignetsgrün.

Mixeolyse, Methode zur Erzeugung von Mischfarben, die sich durch grössere Reinheit und Schönheit auszeichnen. Angenommen die Lösungen 1 und 2 geben beim Vermischen einen blauen, 3 und 4 aber einen gelben Niederschlag, so werden die Lösungen 1 und 3 und andererseits 2 und 4 gemischt (wobei jedoch keinerlei Umsetzungen eintreten dürfen) und dann Alles zusammengegossen. Da die Ausscheidungen des blauen und gelben Farbstoffes gleichzeitig erfolgen, so ist der entstehende Farbstoff lebhafter grün gefärbt, als wenn er durch Mischung aus den beiden fertigen Farbstoffen bereitet würde.

Mixtura, Mixtur. Unter dieser Benennung werden gemeiniglich flüssige Arzneien zum innerlichen Gebrauche verstanden, welche in einfachen Mischungen flüssiger Substanzen oder in Auflösungen von Extracten, Salzen etc. in destillirten Wässern oder reinem Wasser bestehen und löffelweise eingenommen werden (HAGER). Die Mixturen können, wie es in der Natur der Sache liegt, sehr mannigfaltig zusammengesetzt sein; die in manchen Handbüchern zu Hunderten zusammengetragenen Magistralformeln zu Mixturen haben um so weniger einen allgemeinen Werth, als die meisten davon sehr bald wieder ausser Gebrauch gekommen sind, andere oft nur für einen bestimmten Bezirk oder eine einzelne Stadt oder gar nur für ein einzelnes Krankenhaus gelten. Selbst zu den allgemein gebräuchlichen Mixturen, wie Mixtura gummosa, M. nitrosa, M. solvens etc., gibt es mehr oder weniger untereinander abweichende Vorschriften.

Mixtura acidi hydrochlorici (Form. mag. Berol.) besteht aus *Acidi hydrochlorici* 1.5 g, *Syrupi simplicis* 30.0 g, *Aquae* ad 200.0 g.

Mixtura alcoholica (Form. mag. Berol.) besteht aus *Spiritus* 25.0 g, *Tinct. amarae* 2.0 g, *Tinct. aromaticae* 2.0 g, *Aquae* ad 200.0 g.

Mixtura Ferri composita = Mixtura Griffithii.

Mixtura Griffithii, *Mixtura antihectica Gr.*, *Mixtura Myrrhae Gr.*, *Mixtura Ferri composita* ist eine Schüttelmixtur, bestehend aus: *Myrrhae pulveratae* 4.0 g, *Kalii carbonici* 1.5 g, *Aquae Menthae piperitae* 250.0 g, *Ferri sulfurici crystallisati* 1.25 g, *Sacchari albi* 15.0 g.

Die Myrrha wird mit dem Zucker und wenig Pfefferminzwasser fein verrieben, Pottasche und Eisenvitriol werden getrennt in kleinen Antheilen Pfefferminzwasser gelöst und nach einander zugefügt.

Mixtura gummosa besteht nach Ph. Austr. aus *Gummi arabici pulv.* 10.0 g, *Sacchari albi pulv.* 5.0 g, *Aquae dest.* 150.0 g; nach Ph. Germ. I. aus *Gummi arabici pulv.* 15.0 g, *Sacchari albi pulv.* 15.0 g, *Aquae dest.* 170.0 g. Vielfach ist auch eine Mischung üblich aus *Mucilag. Gummi arabici* 45.0 g, *Syrupi simpl.* 25.0 g, *Aquae dest.* 130.0 g.

Mixtura Myrrhae = Mixtura Griffithii.

Mixtura nitrosa (Form. mag. Berol.) besteht aus *Kalii nitrici* 6.0 g, *Syrupi simplicis* 30.0 g, *Aquae* ad 200.0 g.

Mixtura oleosa ist nach Ph. Austr. gleichbedeutend mit Emulsio oleosa, s. Bd. IV, pag. 35.

Mixtura oleoso-balsamica, Balsamum vitae Hoffmanni, ist nach Ph. Germ. eine Mischung aus je 1 Th. *Oleum Aurantii florum*, *Ol. Caryophyllorum*, *Ol. Cinnamomi*, *Ol. Citri*, *Ol. Lavandulae* und *Ol. Macidis*, 3 Th. *Balsamum Peruvianum* und 240 Th. *Spiritus*.

Mixtura Peruviana (Form. mag. Berol.) besteht aus *Balsami Peruviani* 10.0 und *Spiritus* 20.0.

Mixtura solvens (Form. mag. Berol.) besteht aus *Ammonii chlorati* 5.0 g, *Succi Liquiritiae* 2.0 g, *Aquae* ad 200.0 g.

Mixtura solvens stibiata (Form. mag. Berol.) besteht aus *Tartari stibiati* 0.05 g, *Ammonii chlorati* 5.0 g, *Succi Liquiritiae* 2.0 g, *Aquae* ad 200.0 g.

Mixtura sulfurica acida, Elixir acidum Halleri, Liquor acidus Halleri Ph. Austr., HALLER'sches Sauer, saures Elixir, ist ein Gemisch von 3 Th. *Spiritus* und 1 Th. *Acidum sulfuricum conc.* Der von den Pharmakopöen vorgeschriebene Modus der Mischung ist genau einzuhalten, weil davon das specifische Gewicht der Flüssigkeit und ihr Gehalt an Aethylschwefelsäure abhängig ist (Pharm. Centralh. 26, 547 und 29, 151). — S. auch HALLER'sches Sauer, Bd. V, pag. 82.

Mixtura vulneraria acida, THEDEN'sches Wundwasser, Braune Arquebusade, ist eine Mischung aus 6 Th. *Acetum*, 3 Th. *Spiritus dilutus*, 1 Th. *Acidum sulfuricum dilutum* und 2 Th. *Mel depuratum*; die Mischung werde filtrirt.

G. Hofmann.

Mixturflasche, Glasflasche zur Aufnahme von für innerlichen Gebrauch bestimmten Arzneien. — S. unter Arzneigläser, Bd. I, pag. 629.

Mixturmörser, aus Porzellan oder Steingutmasse gefertigte, mit Ausguss versehene Reibschalen von nicht zu breiter Form; dieselben dienen zum Anreiben von Pulvern und Extracten mit Flüssigkeiten, zum Anfertigen von Oel- und Harzemulsionen, Auflösen von Salzen u. s. w.

mm, Abkürzung für Millimeter; **mmm,** Abkürzung für 0.001 mm, Mikromillimeter, wofür das Zeichen μ gebräuchlich ist.

Mn, chemisches Symbol für Mangan.

Mo, chemisches Symbol für Molybdän.

$\overset{+}{\text{Mo}}$, früher gebrauchtes kurzes chemisches Zeichen für Morphin.

Modellirwachs. Zur Bereitung desselben schmilzt man 1000 Th. gelbes Wachs, 130 Th. venet. Terpentin und 65 Th. Schweinefett in gelinder Wärme zusammen, mischt sorgfältigst 725 Th. geschlämmten Bolus darunter, giesst dann in warmes Wasser und knetet die Masse, bis sie schön plastisch ist.

Modjabeere ist die Frucht von *Aegle Marmelos Corr.*; s. Bela, Bd. II, pag. 188.

Möhrings-Oel, die paraffinreichen, bei 250—300° gesammelten Destillate aus dem raffinirten Petroleum. Das Möhrings-Oel muss in besonders construirten Lampen gebrannt werden, gibt aber eine weniger leuchtende Flamme als das gewöhnliche Leuchtpetroleum.

Mörtel. Speise. Man versteht unter diesem Namen Mischungen von gelöschtem Kalk (Kalkbrei) mit Sand, die theils als Bindemittel für Bausteine, theils zum Abputz für Mauerflächen benutzt werden. Man unterscheidet den gewöhnlichen oder Luftmörtel von solchem, der unter Wasser erhärtet und hydraulischer Mörtel genannt wird (s. Cement).

Das mit Wasser angerührte Calciumhydrat hat die Eigenschaft, bei Abschluss der Luft und unter einem gewissen Druck nach dem Trocknen die Härte des Marmors anzunehmen. Es findet jedoch hierbei ein Schwinden der Masse, zugleich

ein mannigfaches Zerreissen und Zerklüften derselben, das die Homogenität stört, statt und man zieht theils deshalb, theils aus Sparsamkeitsgründen vor, den Kalkbrei mit Sand oder ähnlichen Stoffen zu vermischen, womit einerseits eine bessere Ausfüllung der Unebenheiten auf der Oberfläche der Steine, andererseits eine gleichmässigere Erhärtung der ganzen Masse erzielt wird.

Man zieht im Allgemeinen scharfkantigen Sand dem rundkörnigen vor und pflegt fetterem Kalkbrei das drei- bis vierfache Volumen, magerem (bittererdehaltigem) Kalkbrei das ein- bis zweieinhalbfache Volumen Sand zuzusetzen. Beim Mauern müssen die Oberflächen poröser Steine mit Wasser benetzt werden, damit nicht das Wasser des Mörtels von denselben aufgesogen werde, weil dies nachtheilig auf den Erhärtungsprocess einwirken würde. Das Erhärten des Mörtels, das Steinartigwerden der Masse, braucht seine Zeit und ist oftmals in Jahrhunderten noch nicht völlig beendet. Dasselbe ist, wie Versuche gelehrt haben, durch künstliches Austrocknen allein nicht zu beschleunigen, vielmehr wird hierdurch nur eine bröckliche, wenig bindende Masse erhalten.

Beim Erhärten finden zwei nebeneinander verlaufende Processe, ein chemischer und ein mechanischer, statt. Einmal findet durch Aufnahme atmosphärischer Kohlensäure eine allmälige Ueberführung des Kalkhydrates in kohlensauren Kalk statt. Sodann findet gleichzeitig ein Näherrücken der Kalkmoleküle statt, so dass mit Beendigung der Kohlensäureaufnahme eine vollständige Versteinerung eintritt. Ueber den hierzu erforderlichen Zeitraum ist Positives nicht bekannt; indessen hat sich im Inneren von mehrere Jahrhundert alten Mauern noch unzersetztes Kalkhydrat nachweisen lassen. Eine Beschleunigung dieses Umwandelungsprocesses ist, wie bereits mitgetheilt, durch Austrocknen allein nicht zu bewirken, wohl aber durch Zuführung von Kohlensäure, und man bewirkt eine solche in begrenzten Räumen durch Aufstellen von Koksöfen oder Heizen mit Holzkohle, die mit Salpeter imprägnirt ist.

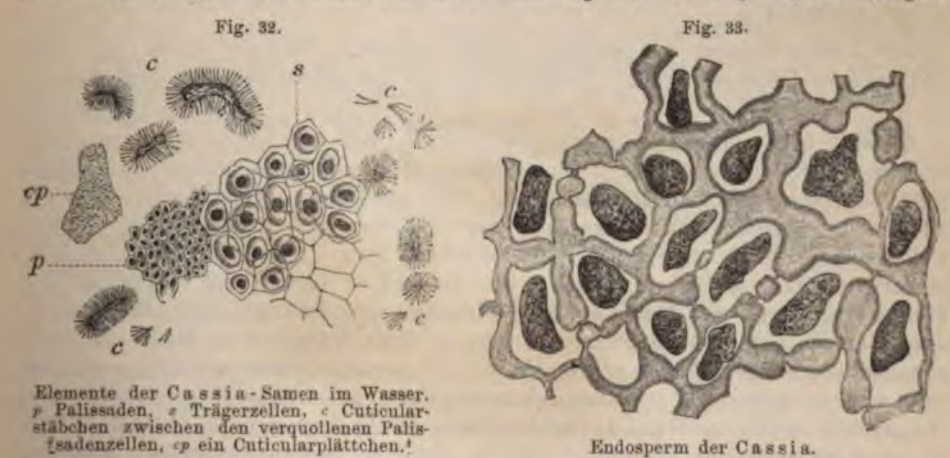
Elsner.

Mofetten sind Stellen im Erdboden, welchen Kohlensäure in Menge entströmt.

Moffat in Schottland besitzt eine kühle Quelle mit H_2S 0.136 und NaCl 2.522 in 1000 Th.

Mogaleb, Morgaz, sind slavische (?) Namen einer weissfrüchtigen Kirschenvarietät in Dalmatien *(Prunus Marasca Host.)*, aus welcher der echte Maraschino destillirt wird.

Mogdad-Kaffee, auch Neger- oder Stephaniekaffee genannt, ist ein aus den Samen von *Cassia occidentalis L.* und *Cassia Sophora L.* dargestelltes Surrogat.



Elemente der Cassia-Samen im Wasser. *p* Palissaden, *s* Trägerzellen, *c* Cuticularstäbchen zwischen den verquollenen Palissadenzellen, *cp* ein Cuticularplättchen.[1]

Endosperm der Cassia.

Es ist als Leguminosensurrogat nicht auf den ersten Blick kenntlich, weil die Samen stärkefrei sind und die Palissadenschicht der Samenschale unter dem Mikroskope

fast wie eine homogene Membran erscheint. Auf Zusatz von Wasser verquellen die Palissadenzellen zu Schleim und nur eine Gruppe von Cuticularstäbchen bleibt in höchst charakteristischen raupen- oder bürstenähnlichen Formen erhalten (Fig. 32). Charakteristisch ist ferner das hornige Endosperm, welches aus einem collenchymatischen, in Chlorzinkjod zu einer farblosen Gallerte aufquellenden Gewebe besteht (Fig. 33).

J. Moeller.

Mogigraphie (μόγις, mühsam und γράφειν, schreiben), wenig gebräuchlicher Ausdruck für Schreibekrampf.

Moha in Ungarn besitzt eine kalte Quelle, die Agnesquelle. Sie enthält $CaH_2(CO_3)_2$ 1.782, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.521, Li_2SO_4 0.011. Das Wasser wird als Tafelgetränk versendet.

Mohair, s. Kämelwolle, Bd. V, pag. 541.

Mohár ist der ungarische, aber auch im deutschen Handel gebräuchliche Name für die Kolbenhirse, *Setaria germanica Beauv.*

Mohn ist *Papaver somniferum L.* — Wilder Mohn ist *Papaver Rhoeas L.*

Mohnöl. *Oleum Papaveris.* — Huile d'oeillette. — Poppy oil.

Spec. Gew. bei 15°: 0.924—0.937.
Erstarrungspunkt: —18°.
Schmelzpunkt der Fettsäuren: 20.5°. — Erstarrungspunkt: 16.5°.
HEHNER'sche Zahl: 95·38. — Verseifungszahl: 194.6.
Jodzahl: 141.4.

Das Mohnöl wird aus den Samen des Mohnes, *Papaver somniferum,* gepresst. Man unterscheidet nach der Farbe des Samens schwarzen und weissen Mohn, von welchen ersterer hauptsächlich zur Oelgewinnung dient. Mohn wird in vielen Gegenden Europas, ferner vornehmlich in Indien und Kleinasien angebaut. Die Samen enthalten 50—60 Procent Oel, welches durch Pressen gewonnen wird.

Das kaltgepresste oder „weisse Oel" dient als feines Speiseöl, das warmgepresste „rothe Oel" meist zur Seifenfabrikation. Ferner findet das weisse Mohnöl in der Oelmalerei Verwendung.

Es gehört zu den trocknenden Oelen, trocknet aber weniger rasch als Leinöl und Hanföl. Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht es vornehmlich aus den Glyceriden der Oelsäure und Linolsäure ($C_{18}H_{32}O_2$), die Glyceride der Linolen- und Isolinolensäure enthält es nur in sehr untergeordneter Menge.

Mohnöl wird selten verfälscht. Charakteristisch ist sein hohes specifisches Gewicht und die Jodzahl.

Zur Unterscheidung von Sesamöl mischt BEHRENS 10 g der Probe mit 10 g Salpeterschwefelsäure (1:1). Mohnöl färbt sich ziegelroth, Sesamöl grasgrün.

Benedikt.

Mohr. Eine Bezeichnung für eine höchst fein vertheilte pulverige Form einzelner Metalle, besonders edler Metalle. In dieser Form zeigen die Metalle nicht den ihnen charakteristischen Glanz oder die ihnen eigene Farbe, sondern bilden ein glanzloses, tiefschwarzes, sehr lockeres und daher leichtes Pulver, welches sich durch energische Flächenwirkung (s. d., Bd. IV, pag. 376) auszeichnet. Die Fähigkeit, einen Metallmohr zu bilden, ist vorwiegend den Platinmetallen und den Metallen der Goldgruppe eigen. In der eigenartigen Form des „Mohrs" und des „Schwammes" zeigen diese Metalle von ihren sonstigen physikalischen Eigenschaften völlig abweichende; auch die chemischen Eigenschaften sind andere geworden, sie besitzen eine ganz ausserordentliche Affinität zum Wasserstoff, welche als Occlusion bezeichnet wird. Ihre ungewöhnliche Reactionsfähigkeit ist wohl eine Folge ihres höchst fein vertheilten Zustandes, also auf physikalische Ursachen zurückzuführen. Näheres über die einzelnen Mohre s. unter den betreffenden Metallen.

Ganswindt.

Mohr, mineralischer, ist *Hydrargyrum sulfuratum nigrum*; vegetabilischer Mohr ist Kohle von *Fucus vesiculosus*. — S. unter Aethiops, Bd. I, pag. 164.

Mohrenhirse ist *Sorghum vulgare Pers.*

Mohrenpfeffer, Guinea-Pfeffer, *Piper aethiopicum*, *Piper nigrorum*. Die Fruchtstände von *Xylopia aethiopica A. Rich. (Habzelia aethiopica A. DC., Unona aethiopica Dun., Uvaria aethiopica Guillem. et Perr.)*, einer in den westlichen Tropenländern Afrikas einheimischen Anonacee. Runde bis eiförmige, schwarze Samen, deren Geruch zugleich an Ingwer und Curcuma erinnert, Geschmack beissend pfefferartig. Wird von den Eingeborenen als Stimulans und Gewürz angewendet. Im europäischen Handel schon im 17. Jahrhundert (FLÜCKIGER). Aehnlich ist der Burro-Pfeffer von *Xylopia longifolia DC.*

Wie manche andere scharfe Drogen wird auch diese im Spanischen und Portugiesischen Melegeta oder Manigetta genannt. Lojander.

Mohrenthal'sches Pflaster, ein in manchen Gegenden Deutschlands sehr beliebtes Hausmittel, ist Emplastrum fuscum camphoratum, in kleine ovale Holzschachteln gegossen.

Mohrmann's Bandwurmmittel wird in 2 Fläschchen verabreicht; in dem einen befinden sich, je nach dem Alter des Patienten, 5—10 g Extractum Filicis aethereum, im anderen ein Gemisch von Oleum Ricini und Syrupus Rubi Idaei.

Mohr'sche Wage dient zur Bestimmung des specifischen Gewichtes (s. d.).

Moiré métallique, das eisblumenartige Aussehen des Zinns, welches durch Beizen von Weissblech mit Salzsäure erzeugt wird.

Mokundukundu ist eine centralafrikanische Fieberrinde unbekannter Abstammung (J. MOELLER, Pharm. Centralh. 1880, Nr. 37).

Mol. = Molekül.

El Molar in Spanien besitzt eine kühle (18.75°) Quelle mit H_2S 0.094 in 1000 Th.

Mole (Mola, von μύλη, die Mühle, hier das Zermalmte), Mondkalb, ist eine schon bei HIPPOKRATES vorkommende Bezeichnung für die Schwangerschaft mit degenerirten Eiern, welche im Volksmunde Windei, Teufelsbrut, Sonnenkind, Mondkalb, Kielkopf, Nierenkind u. a. m. genannt werden und kaum eine Spur menschlicher Organisation zeigen und jedes selbständigen Lebens ermangeln. Die Mole ist mitunter eine solide, aus geronnenem Blute bestehende Masse ohne typische Gestalt und heisst dann Fleischmole; sie entsteht durch wiederholte Blutungen in das noch unentwickelte Ei. Die Blasen- oder Traubenmole besteht aus mit Wasser gefüllten Blasen in Folge hydropischer Entartung der Zotten des Mutterkuchens. Die Molen machen während der Schwangerschaft viele Beschwerden durch häufige oder unausgesetzte Blutungen.

Molekel, Molekül, s. Theorie.

Molekül, chemisches. Ueber den Begriff des chemischen Moleküls, so weit er durch die Artikel Atom und Molekül (Bd. I, pag. 710) und Materie (Bd. VI, pag. 567) nicht bereits erledigt ist, s. Ausführlicheres unter Theorien. Ueber Molekularvolumen s. AVOGADRO'sches Gesetz, Bd. II, pag. 62; über Molekulargewicht und dessen Beziehungen zur Dampfdichte s. Dampfdichte, Bd. III, pag. 392. Zur Molekulargewichtsbestimmung gasförmiger und dampfförmiger oder in Dampfform überführbarer Körper (s. Bd. III, pag. 393 und 394) dient vorwiegend die Dampfdichte; zur Bestimmung des

Molekulargewichtes nicht zu vergasender Körper dienen chemische Analysen von Verbindungen derselben mit Körpern von bekanntem Molekulargewicht (s. Stöchiometrie). Neuerdings sind auch aus dem Zusammenhange zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften Methoden der Molekulargewichtsbestimmung vorgeschlagen worden, z. B. von COPPET und RAOULT aus der Schmelzpunkterniedrigung von Lösungen durch Lösung des zu untersuchenden Körpers, von WIEDEMANN aus dem Molekularmagnetismus, von BECKMANN aus der Gefrierpunktänderung. — Ausführlicheres hierüber s. unter Theorien, chemische.

Molekularkräfte nennt man die Kräfte, mit welchen die Theilchen der Körper sich anziehen oder abstossen, Kräfte, die bei wachsender Entfernung so schnell an Intensität abnehmen, dass sie bei messbaren Entfernungen nicht mehr wahrnehmbar sind. Als Wirkungen solcher Molekularkräfte sieht man die Erscheinungen der Cohäsion (Bd. II, pag. 203), Elasticität (Bd. III, pag. 658), Adhäsion (Bd. I, pag. 131), theilweise auch die Reibung, ferner die Capillaritätserscheinungen (Bd. II, pag. 532), Diffusion (Bd. III, pag. 487), Endosmose (Bd. III, pag. 487), Absorption (Bd. I, pag. 36) und Krystallisation (Bd. VI, pag. 141) an.

Ueber das Wirkungsgesetz der Molekularkräfte ist nichts bekannt, nur so viel scheint aus den Elasticitätserscheinungen hervorzugehen, dass die zwischen den Theilen wirkenden abstossenden Kräfte mit der Annäherung der Theilchen rascher zunehmen, mit der Entfernung rascher abnehmen als die anziehenden Kräfte.

Nach KEKULE's Ansicht sind die Molekularkräfte nichts Anderes als Wirkungen der Affinität der Atome (Bd. I, pag. 174), wobei der berühmte Chemiker von der Annahme ausgeht, dass die Atome eines Moleküls nicht nur aufeinander, sondern auch auf Atome anderer Moleküle anziehend einwirken und hierdurch eine Art von Molekularverbindung stiften. Die Aneinanderlagerung der Theilchen zu Gruppen, Cohäsion und Adhäsion, sind eine natürliche Folge dieser Annahme, und ebenso ungezwungen lassen sich auch die Grundeigenschaften krystallinischer Medien erklären, wenn man eine asymmetrische Lagerung der Atome im Molekül und als unmittelbare Folge davon eine ganz bestimmte Stellung der Moleküle gegen einander annimmt.

Siehe auch Atom (Bd. I, pag. 710) und Molekulartheorie. Pitsch.

Molekulartheorie nennt man jene Theorie, welche das Verhalten und die Eigenschaften der Körper durch ihre Zusammensetzung aus kleinsten Theilchen, Molekülen (s. Atom und Molekül, Bd. I, pag. 710), zu erklären sucht. Gegenüber der früher verbreiteten Ansicht, dass sich die Erscheinungen der Chemie und Molekularphysik durch verschiedene Gleichgewichtszustände ruhender, sich gegenseitig anziehender Massentheilchen erklären lassen, kam allmälig die jetzt herrschende und durch vielfachen Vergleich ihrer Folgerungen mit der Erfahrung wohl begründete Theorie zur Geltung, vermöge welcher die Moleküle mit einer zweifachen Art lebhafter Bewegung begabt sind, indem einerseits sie als Ganzes, anderseits im Molekül die einzelnen Atome in beständiger Bewegung begriffen wären. Ueber die Art dieser Bewegungen hat insbesondere CLAUSIUS bestimmte Ansichten geäussert, die mit einigen später von ihm selbst hinzugefügten Modificationen als die jetzt allgemein angenommenen bezeichnet werden müssen.

Nach dieser Theorie bewegen sich die Moleküle der festen Körper um eine bestimmte Gleichgewichtslage herum, die sie ohne Einwirkung neu hinzutretender Kräfte nicht verlassen können. Die Moleküle der flüssigen Körper besitzen keine bestimmte Gleichgewichtslage mehr, sondern wälzen und bewegen sich in den complicirtesten Bahnen an einander vorüber, ohne dass sie hierbei aus der Sphäre ihrer gegenseitigen Anziehung herauskommen. Im gasförmigen Zustand haben sie diese Sphäre überschritten und fliegen geradlinig nach allen Richtungen fort, bis sie entweder an andere Moleküle oder an eine Wand treffen und nach den Gesetzen des Stosses neuerdings in geradliniger Bewegung zurückprallen.

Aus dem beständigen Anprall der Gastheilchen an die Wände, welche ein Gasquantum einschliessen, resultirt das Ausdehnungsbestreben, die Expansivkraft des Gases. Da die Wirkung der Molekularkräfte bei den geradlinigen, nach bekannten Gesetzen der Mechanik stattfindenden Bewegungen nicht mehr in Betracht kommt, konnte man rechnungsmässig Folgerungen aus dieser Hypothese über den Zusammenhang von Druck, Volumen und Temperatur, über Diffusion, innere Reibung u. dergl. bei den Gasen ziehen, wobei die Resultate mit der Erfahrung in schönstem Einklange standen. Betrachtungen solcher Art sind Gegenstand der kinetischen Gastheorie, deren werthvollste Errungenschaften die theoretische Ableitung der Gesetze von Mariotte, Gay-Lussac und Avogadro sind.

Die mittlere lebendige Kraft der Molekularbewegung (s. Energie, Bd. IV, pag. 41) hängt mit dem Temperaturzustand des Körpers zusammen; ihr proportional setzt man die absolute Temperatur (s. d.). Jede Wärmezufuhr bedeutet eine Steigerung dieser lebendigen Kraft, und so ist es begreiflich, dass durch Wärmezufuhr die Bewegung der Moleküle fester Körper so lebhaft werden kann, dass sie ihre bestimmten Gleichgewichtslagen, um die sie ihre Bewegungen ausführen, verlassen, der Körper also aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht, schmilzt. An der Oberfläche von Flüssigkeiten wird bei der mannigfachen Art der Molekularbewegung zuweilen der Fall eintreten, dass ein Molekül heftig genug von anderen abprallt, um aus der Flüssigkeitsoberfläche herausgeschleudert zu werden. Diese Moleküle verhalten sich dann im Raume über der Flüssigkeit wie jene eines Gases, und man sagt, ein Theil der Flüssigkeit ist verdunstet. Ist der Raum über der Flüssigkeit abgeschlossen, so tritt bald ein scheinbarer Stillstand der Verdunstung ein, was der Fall ist, wenn von den Dampftheilchen über der Flüssigkeit bei ihrer Bewegung ebensoviele in die Flüssigkeit zurückkehren, als gleichzeitig dieselbe verlassen. Die Lebhaftigkeit der Bewegung der Dampftheilchen, also auch die Expansivkraft des Dampfes, wird dabei wesentlich von der Bewegungsenergie der Flüssigkeitstheilchen, also ausser von der Art der Flüssigkeit noch von der Temperatur derselben abhängig sein, was mit der Erfahrung übereinstimmt.

Betrifft die Steigerung der molekularen Bewegungsenergie, wie sie jeder Körper bei Wärmezufuhr erfährt, in hinreichendem Maasse die Bestandtheile des Moleküls, so können dieselben ihre durchschnittlichen Gleichgewichtslagen im Molekül verlassen und sich in neue begeben, so dass Dissociation und unter dem Einfluss der Affinität eventuell chemische Umsetzung eintritt. Solche Umlagerungen können schon beim Uebergang eines Stoffes aus einem Aggregatzustand in den andern eintreten, und es entbehrt daher die Annahme, das Molekül eines Stoffes sei im festen und flüssigen Zustand dasselbe wie im gasförmigen, umsomehr der Begründung, als wir nur für den gasförmigen Zustand das Molekulargewicht mit ziemlicher Sicherheit zu bestimmen vermögen. Einen wirklichen Aufschluss hierüber wird erst eine grössere Einsicht in jene Erscheinungen liefern, die wir den sogenannten Molekularkräften zuschreiben.

Um auch die elektrolytischen Erscheinungen befriedigend zu erklären, nahm CLAUSIUS in weiterer Ausbildung seiner Hypothese an, dass in den Elektrolyten nicht stets dieselben Atome ein Molekül bilden, sondern die Moleküle auf ihren sich vielfach kreuzenden Bahnen ihre Bestandtheile gegenseitig austauschen, so dass sich die Flüssigkeitstheilchen in einem Zustand beständiger Zersetzung und Neubildung befinden (s. Elektrolyse, Bd. III, pag. 676).

Mit dem Aether, der, wie aus den Lichterscheinungen hervorgeht, das Innere der Körper erfüllt, treten die Moleküle in mannigfaltige Wechselwirkung. Die Folge davon ist einerseits die Dispersion (s. d. Bd. III, pag. 507) des Lichtes beim Eindringen in durchsichtige Körper, anderseits Absorption und Emission von Wärme, indem entweder die Bewegung der Aethertheilchen im Wärmestrahl zum Theil auf die Körpermoleküle übergeht und die Bewegungsenergie derselben steigert, oder indem ein Theil der Molekularbewegung auf Aethertheilchen übertragen wird, und hierdurch Wärmestrahlung entsteht. Pitsch.

Molekularwärme ist die Wärmecapacität eines Molekular- oder Formelgewichtes einer Verbindung. Die Molekularwärme einer Verbindung ist gleich der Summe der Atomwärmen ihrer Elemente (über diese letzteren s. Atom, Bd. I, pag. 713). Es gilt dieser Satz wenigstens für sehr viele feste Verbindungen. Die Molekularwärme der Gase zeigt nicht so einfache Gesetzmässigkeiten. Für die Molekularwärme von Flüssigkeitsgemischen sind bestimmte Gesetzmässigkeiten noch nicht aufgefunden.

Molimina (*molimen*, Anstrengung), ein vorzüglich für die Beschwerden bei der Menstruation und bei Hämorrhoiden gebräuchlicher Ausdruck.

Molinar de Carranza in Spanien besitzt eine Kochsalztherme mit $NaCl$ 1.132 in 1000 Th. bei 35.9°.

Molisch's Zuckerreaction ist nicht nur Reaction auf Zucker, sondern tritt auch mit anderen Kohlehydraten ein; sie wird als eine höchst scharfe Reaction des Furfurols angesehen, welches sich in Spuren stets bildet, wenn starke Schwefelsäure mit Kohlehydraten zusammenkommt.

Nach MOLISCH werden $^1/_2$—1 ccm der auf Zucker zu untersuchenden Flüssigkeit im Reagensglas mit 2 Tropfen einer 15—20procentigen alkoholischen Lösung von α-Naphtol (mit β-Naphtol tritt die Reaction nicht ein) versetzt und geschüttelt, wobei durch das ausgeschiedene Naphtol eine Trübung entsteht. Hierauf wird das gleiche oder doppelte Volumen concentrirter Schwefelsäure zugesetzt und geschüttelt, worauf sofort eine violette Färbung auftritt. Auf Zusatz von Wasser scheidet sich ein blauvioletter Niederschlag aus, der in Alkohol und Aether mit schwach gelber, in Kalilauge mit goldgelber Farbe löslich ist und durch Ammoniak zu gelbbraunen Tröpfchen zusammenfliesst. Statt des α-Naphtols können in der Reaction eine Reihe anderer Körper (Thymol, ätherische Oele u. s. w.) Verwendung finden.

Ausser Zucker reagiren noch, wie schon gesagt, alle Kohlehydrate, ausserdem aber auch die verschiedenartigsten anderen Körper, so dass die Reaction für Zucker nicht beweisend ist. A. Schneider.

Molitg, Département Pyrénées-orientales, besitzt drei warme (25—38°) Quellen mit 0.0066 H_2S in 1000 Th.

Molke, Serum Lactis. Unter Molke versteht man (Kuh-, Ziegen- oder Esel-) Milch, aus welcher durch eine die Coagulirung bewirkende Substanz das Caseïn und das Fett zum allergrössten Theile ausgeschieden sind, so dass die rückbleibende Flüssigkeit eine Auflösung des Milchzuckers und der Salze der Milch darstellt. Eine gute Molke soll einen süsslichen Geschmack haben und von weisslich-grünem, etwas opalisirendem (von Resten von Caseïn und Fett herrührend) Aussehen sein.

Zur Darstellung der gewöhnlichen Molke bedient man sich am besten des Labs, beziehungsweise der Labessenz (s. d.); die Alaun-, Weinstein-, Tamarinden-, Weinmolken etc., zu deren Bereitung ältere Pharmakopöen noch Vorschriften enthielten und die ausschliesslich in Apotheken hergestellt wurden, sind wenig mehr gebräuchlich, der Arzt zieht vielmehr zumeist vor, der gewöhnlichen Molke die gewünschten Arzneistoffe direct zusetzen oder dieselbe, mit eisenhaltigen und anderen Mineralwässern, Kräutersäften etc. vermischt, trinken zu lassen.

Man verwendet zur Bereitung von Molken abgerahmte Milch, und zwar setzt man das die Coagulirung bewirkende Mittel der kalten Milch zu und erhitzt nun erst, bei Lab oder Labessenz auf 40—50°, bei organischen Säuren, Alaun etc. bis zum schwachen Aufsieden. Man lässt einige Minuten absetzen und colirt dann durch ein dichtes Leinentuch. Verfährt man, wie dies häufig angegeben wird, so, dass man die die Coagulirung bewirkende Substanz der erhitzten Milch zusetzt, so erhält man niemals so klare Molken, als wenn man von kalter Milch

ausgeht. Eine trübe ausgefallene Molke durch Aufkochen mit Eiweiss und Abschäumen klären zu wollen, ist ein ziemlich müssiges Unternehmen, es ist besser, man fängt die Bereitung noch einmal von vorne an. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass von der angewandten Milch zwei Drittel als Molke resultiren.

Süsse Molken, Serum Lactis dulce. 1000 Th. abgerahmter Milch werden mit 5 Th. Labessenz gemischt, auf 40—50° erhitzt, einige Minuten dor Ruhe überlassen und colirt.

Saure Molken, Serum Lactis acidum 1000 Th. abgerahmter Milch werden mit 10 Th. Tartarus depuratus allmälig bis zum Kochen erhitzt und colirt.

Alaunmolken, Serum Lactis aluminatum. Aus 1000 Th. abgerahmter Milch und 10 Th. Alaunpulver zu bereiten.

Tamarindenmolken, Serum Lactis tamarindinatum. Aus 1000 Th. abgerahmter Milch und 30 Th. Pulpa Tamarindorum zu bereiten.

Weinmolken, Serum Lactis vinosum. Aus 800 Th. abgerahmter Milch, 200 Th. Weisswein und 2 Th. Weinstein zu bereiten. G. Hofmann.

Molkencuren. Die von dem Caseïn und theilweise vom Fett befreite Milch (Molke) dient theils als Träger anderer Medicamente, theils, und zwar hauptsächlich in Deutschland und der Schweiz, zum 4—6wöchentlichen curmässigen Gebrauche, entweder für sich allein oder in Mischungen mit Mineralwässern, namentlich Säuerlingen und eisenhaltigen Wässern (Stahlmolken) oder einfachem kohlensäurehaltigem Wasser (kohlensaure Molken). Mineralwassermolken kommen besonders da in Anwendung, wo die einfachen Molken vom Magen nicht gut vertragen werden. Die durch Molkencuren bei Brustkranken (Phthisikern), Gichtkranken und Plethora erzielten Heileffecte sind bei letzteren auf die entleerende Wirkung der Salze (Kalisalze und Erdphosphate), bei ersteren auf die Zufuhr grösserer Mengen warmer Flüssigkeit und auf den Milchzucker zurückzuführen. Ein allerdings beschränkter Nahrungswerth kann den Molken nicht abgesprochen werden, zumal da Proteïnverbindungen und Fette in geringen Mengen stets darin vorhanden sind, am meisten in den Schafmolken, die deshalb auch bei Phthisikern vorgezogen werden. Für die Erhaltung des Organismus reichen auch diese Molken allerdings nicht aus. Die Verhältnisse der Schafmolken zu den Kuh- und Ziegenmolken ergeben sich aus folgender Tabelle:

In 100 Th.	Schafmolken	Kuhmolken	Ziegenmolken
Wasser	91.960	93.264	93.380
Proteïnstoffe	2.130	1.050	1.140
Milchzucker	5.070	5.100	4.530
Fett	0.252	0.116	0.372
Salze	0.588	0.410	0.578

Die Tagesgabe schwankt zwischen 500 und 1000 g, die entweder des Morgens früh oder den Tag hindurch in vertheilten Gaben (nicht über 100 g auf einmal), nach $^1/_4$—$^1/_2$stündiger Promenade eine weitere Quantität, anfangs nur 1 Glas, später mehr, meistens warm (bei Herzfehlern kühl) getrunken werden. Molkencuren können am Wohnort des Kranken durchgemacht werden, doch wird die Cur wesentlich durch den Aufenthalt in Orten, wo gleichzeitig ein günstiger Einfluss des Klimas hervortritt, gefördert. Man benutzt deshalb verschiedene klimatische Sommerstationen, insbesondere Bergcurorte (Sommerfrischen) zu Molkencuren. Besonders besucht zur Molkencur sind verschiedene Curorte im Canton Appenzell (Gais, Heiden, Weissbad, Wolfshalden) und einige andere Schweizer Molkencurorte (Horn, Rorschach, Engelberg und Interlaken); in Oesterreich Aussee, Gleichenberg, Ischl, Meran und Partenkirchen; in Deutschland Reichenhall, Aibling und Kreuth (Oberbayern), Streitberg (Fränkische Schweiz), Charlottenbrunn, Reinerz und Salzbrunn in Schlesien, Rehburg (Hannover), Harzburg (Braunschweig), Liebenstein (Meiningen), Badenweiler (Baden). Die Molken werden hier mit Lab bereitet.

In Interlaken geschieht die Bereitung folgendermaassen: Das Lab aus dem Magen eines Kalbes oder Zickleins wird mit lauwarmem Wasser übergossen in geschlossener Flasche 3 Tage stehen gelassen, die Milch vor dem Labzusatz auf 35° erwärmt, nach dem Umrühren die Mischung in den vom Feuer entfernten Kessel 10—15 Minuten ruhig stehen gelassen, der Kessel dann wieder auf ein kleines Feuer gesetzt und so lange umgerührt, bis der Käse abgeschieden ist. Nach Entfernung desselben wird die Flüssigkeit bis zum Aufwallen erhitzt und durch Zusatz einer geringen Menge kalten Wassers (in Appenzell durch Zusatz sauer gewordener Molke) der letzte Käsestoff (Zieger) ausgeschieden, mit dessen Entfernung durch vorsichtiges Abschöpfen die Molken nach ¼stündlichem Stehen zum Genusse fertig sind. Uebrigens sind für Phthisiker die Molkencuren durch die weit nahrhafteren Kumys- und Kefircuren vielfach ersetzt. Th. Husemann.

Molkenessenz, s. Labessenz, Bd. VI, pag. 196.

Molkenpastillen, Pastilli seripari. 25 g *Weinsäure*, 25 g mittelfeines *Zuckerpulver* und 50 g mittelfeines *Milchzuckerpulver* werden mit Hilfe von verdünntem Gummischleim zu 100 Pastillen verarbeitet. Auf 1 l Milch nimmt man 5 Pastillen und erwärmt auf 50—60°. — **Molkenpastillen mit Alaun.** Aus 200 g *Alaun* und 100 g mittelfeinem *Milchzuckerpulver* werden mit verdünntem Gummischleim 100 Pastillen bereitet. Auf 1 l Milch sind 5 Pastillen zu nehmen.

Molkenproteïn ist eine Substanz, welche man aus der Molke nach dem Einengen und Filtriren des abgeschiedenen Niederschlages durch Fällen mit Alkohol gewinnt. Diese in Wasser lösliche stickstoffhaltige Substanz lässt sich weder durch die Siedhitze noch durch Mineralsäuren oder Lösungen von Metallsalzen fällen, sie ist demnach kein Eiweiss; hingegen macht die Fällbarkeit der Substanz durch Alkohol, Gerbsäure, auch durch Quecksilbernitrat es wahrscheinlich, dass das von verschiedenen Autoren beschriebene Molkenproteïn ein Pepton ist, welches auch schon präformirt in der Milch vorkommen soll, wahrscheinlicher aber erst durch die Einwirkung von Lab oder Säuren auf die Eiweisskörper der Milch gebildet wird. Loebisch.

Mollin, eine Salbengrundlage, ist eine um 15 Procent überfettete und mit 30 Procent Glycerin versetzte weiche Seife von mattweisser Farbe. Die damit hergestellten Salben, auch *Mollinum Hydrargyri*, lassen sich mit Wasser wieder von der Haut abwaschen.

Mollisin, eine Salbengrundlage, bestehend aus 4 Th. Paraffinöl und 1 Th. gelbem Wachs, besitzt Aehnlichkeit im Aussehen mit Vaselin.

Moll's Seydlitzpulver und Moll's Franzbranntwein, zwei vielbegehrte Wiener Specialitäten.

Molluscum bezeichnet eine bindegewebige, unter der Haut sitzende, gutartige Neubildung, welche nur durch ihre mitunter colossale Grösse beschwerlich und indirect gefährlich werden kann. Von dieser gewöhnlichen Form unterscheidet man das *M. contagiosum s. Epithelioma molluscum*, eine höchstens erbsengrosse Geschwulst von gelapptem Bau, mit schmierigem Inhalt, der sich herausdrücken lässt und in welchem eigenthümliche, birnförmige, ihrer Natur nach unaufgeklärte Körperchen vorkommen. Trotz des Namens ist die Contagiosität nicht unbestritten und die Ansichten über ihre Entstehung sind ebenfalls getheilt. Sie sind übrigens nicht gefährlicher als Warzen.

Moly, von RUPP aufgestellte, mit *Allium L.* vereinigte Gattung.

Bulbus (Radix) Moly lutei ist die stark nach Knoblauch riechende Zwiebel des im Mediterrangebiete heimischen *Allium Moly L.* — S. Bd. I, pag. 251.

Molybdän, Mo = 96. Das Molybdän ist ein Element aus der Chromgruppe, welche die Elemente Chrom, Molybdän, Wolfram und Uran in sich einschliesst.

Diese Gruppe bildet eine Nebengruppe der Sauerstoffgruppe, zu der die Elemente Sauerstoff, Schwefel, Selen und Tellur gehören. Die Zusammengehörigkeit dieser Elemente ist zum Theil ersichtlich aus der Analogie in der Constitution der Säuren und der Säurechloride, sowie der Salze der Säuren (s. Periodisches System).

Der Name Molybdän ist abgeleitet von dem griechischen Worte μολύβδαινα für Graphit. Doch brauchte man denselben Namen auch für andere Mineralien, wie für Bleiglanz, welche auch *Plumbago* genannt wurden. SCHEELE machte zuerst einen Unterschied zwischen *Molybdaena*, Wasserblei und *Plumbago*, Reisblei; aus dem ersteren erhielt er auch eine weisse Verbindung, welche er *Acidum Molybdaenae* nannte. Aus dieser Wasserbleisäure wurde 1782 von HJELM das Metall dargestellt.

Das Molybdän findet sich spärlich und stets im gebundenen Zustande in der Natur vor. Die wichtigsten molybdänhaltigen Mineralien sind der Molybdänglanz (s. d.), das Gelbbleierz oder der Molybdänbleispat, $PbMoO_4$ (= molybdänsaures Blei), der Molybdänocker, MoO_3, der Paterait, $CoMoO_4$ (= molybdänsaures Kobalt). In manchen Eisenerzen finden sich auch geringe Mengen Molybdän; die Eisensäuren, welche sich beim Verschmelzen des Mansfelder Kupferschiefers bilden, enthalten 9—28 Procent Molybdän.

Das metallische Molybdän entsteht durch Reduction der Molybdänoxyde und Molybdänchloride im Wasserstoffstrome bei Rothgluth. Die Reduction der Molybdänsäure ist jedoch nicht vollständig so zu erreichen. Wird aber schliesslich in einem Strome trocknen Salzsäuregases gelinde das unvollständige Reductionsproduct erhitzt, so verflüchtigt sich das nicht reducirte Trioxyd als $MoO_3, 2HCl$ und im Rückstande bleibt Molybdän. Durch starkes Glühen des Trioxyds im Kohletiegel erhält man ein 4—5 Procent Kohlenstoff enthaltendes Molybdän.

Das Molybdän ist silberweiss, sehr hart, in der stärksten Hitze schmelzbar (? von DEBRAY konnte es bei der Temperatur, bei welcher Platin schmilzt, nicht geschmolzen erhalten werden). Bei gewöhnlicher Temperatur ist es an der Luft beständig; in der Glühhitze beginnt aber die Oxydation. Wasser wird durch rothglühendes Molybdän zersetzt. Salpetersäure, Königswasser, heisse concentrirte Schwefelsäure lösen das Molybdän auf, nicht aber wird es von Flusssäure, Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure angegriffen. Das spec. Gew. ist 8.56 nach LOUGHLIN und 8.6 nach DEBRAY.

Die Molybdänverbindungen geben mit Phosphorsalz in der Reductionsflamme grüne Perlen, mit Borax braune, welche in der Oxydationsflamme gelblichgrün oder fast farblos werden. Mit Soda auf der Kohle geglüht resultirt metallisches Molybdän. Im Wasserstoff und im Knallgasgebläse gibt das Molybdän kein Spectrum, dagegen vermittelst des elektrischen Funkens. Es besteht aus wenigen Linien, deren hellste in Blau und Violett sind. Da die wichtigste Molybdänverbindung die Molybdänsäure ist, so sollen die Reactionen, welche zum Nachweis des Molybdäns dienen, auch in dem Artikel Molybdänsäure besprochen werden. Das Atomgewicht des Molybdäns ist nach L. MEYER 96.1, nach STARKE 95.747 (vorausgesetzt O = 16).

Klein.

Molybdänblau = Mineralindigo.

Molybdänglanz nennt man das natürlich vorkommende, in hexagonalen Prismen oder Tafeln krystallisirende Molybdändisulfid, MoS_2. Er besitzt das spec. Gew. 4.138—4.569, vollkommenen Metallglanz, fühlt sich an wie Graphit und färbt auf Papier und unglasirtem Porzellan ab. Auf glasirtem Porzellan aber macht es einen grünlichen Strich, während der Graphit einen bleigrauen gibt. Die Farbe des Molybdänglanzes ist bleigrau.

Beim Erhitzen des Molybdänglanzes an der Luft entsteht Molybdänsäure, ebenso auch bei der Oxydation mit concentrirter Salpetersäure. Bei der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure entsteht eine blaue Lösung unter Entwickelung von schwefeliger Säure. Durch Alkalien wird das Mineral selbst in der Siedehitze nur

wenig angegriffen; beim Schmelzen damit aber bilden sich Massen, welche sich mit brauner Farbe in Wasser lösen. Der Molybdänglanz dient zur Bereitung der Molybdänsäure. Klein.

Molybdänlösung ist eine mit Salpetersäure angesäuerte Lösung von molybdänsaurem Ammoniak, welche zum Nachweis und zur Scheidung der Phosphorsäure angewendet wird. Gewöhnlich löst man 1 Th. Molybdänsäure in 4—8 Th. Ammoniakflüssigkeit auf und setzt dann 15—20 Th. Salpetersäure von dem spec. Gew. 1.2 hinzu. Nach einigen Stunden filtrirt man. Der gelbe Niederschlag, welchen das Reagens mit Phosphorsäure und phosphorsauren Salzen gibt, ist phosphormolybdänsaures Ammoniak, $(NH_4)_3 PO_4$, $11 MoO_3$, $6 H_2O$, respective $2(NH_4)_3 PO_4$, $22 MoO_3$, $12 H_2O$. 1 Th. Phosphorsäure gibt etwa 30 Th. des Niederschlages, respective der Niederschlag enthält circa 3 Procent Phosphorsäure. Nur bei Einhalten gewisser Bedingungen entsteht der Niederschlag. Auch Arsensäure gibt einen ähnlichen Niederschlag wie Phosphorsäure.

Die Anwendung des Reagens setzt die Abwesenheit organischer Säuren voraus; Salzsäure und Chlormetalle (auch Salmiak), oxalsaures und citronensaures Ammoniak dürfen in grösserer Menge nicht zugegen sein; salpetersaures Ammon begünstigt die Fällung. Die Pyrophosphorsäure und Metaphosphorsäure und deren Salze sind zuerst in Orthophosphorsäure, respective deren Salze überzuführen. Je nach der Menge der Phosphorsäure entsteht der Niederschlag schon in der Kälte.

Der Vorschriften zur Bereitung der Molybdänlösung gibt es zahlreiche. Zur Bestimmung der Phosphorsäure in den Düngemitteln empfiehlt FRESENIUS eine Lösung von 1 Th. Molybdänsäure in 4 Th. 8procentigen Ammoniaks, der nachträglich 15 Th. Salpetersäure von dem spec. Gew. 1.2 zugegeben sind. Oder 150 Th. zerriebenes reines Ammonmolybdat werden unter Erwärmen in 1 l Wasser gelöst; die Lösung giesst man in 1 l Salpetersäure von dem spec. Gew. 1.2. Die auf die eine oder andere Weise bereitete Lösung lässt man einige Tage bei mässiger Wärme stehen, zieht sie klar ab und bewahrt sie im Dunkeln auf. — S. auch Düngemittel, Bd. III, pag. 555. Klein.

Molybdänsäure, MoO_3, wird die höchste Oxydationsstufe des Molybdäns genannt. Sie ist ein Säureanhydrid, ihre Verbindungen mit Basen heissen Molybdate.

Die Ausgangsmaterialien zur Bereitung der Molybdänsäure sind der Molybdänglanz und das Gelbbleierz.

1. Bereitung aus Molybdänglanz. Dieser wird gepulvert und entweder für sich oder nachdem noch ein gleiches Volum mit Salzsäure gewaschenen Quarzsandes ihm zugemischt ist, in flachen Schalen an der Luft bei Dunkelrothgluth geröstet. Der Schwefel verbrennt hierbei zu schwefeliger Säure. Das Röstproduct ist unreine Molybdänsäure. Man nimmt dieselbe mit verdünntem Salmiakgeist auf. Zur weiteren Reinigung des molybdänsauren Ammoniaks dienen dann verschiedene Methoden. Nach SWANBERG und STRUVE wird die Ammonsalzlösung mit Kaliumcarbonat vermischt und nach dem Filtriren (von der Thonerde) zur Trockne eingedampft. Der geglühte Rückstand wird mit Wasser aufgenommen (Cu und Al bleiben zurück), die Lösung zur Trockne verdampft, der Verdampfungsrückstand mit Schwefel im Sandbade in einem Kolben erhitzt, bis der Schwefel weggebrannt ist und mit heissem Wasser, dem etwas Kaliumcarbonat zugefügt ist, ausgelaugt. Das mit salzsäurehaltigem Wasser schliesslich ausgewaschene Schwefelmolybdän wird von Neuem geröstet und nachdem mit Ammoniakflüssigkeit behandelt. Diese reine Lösung von molybdänsaurem Ammoniak wird zur Krystallisation eingedampft. Das Ammoniumsalz wird mässig erhitzt, so dass nicht Schmelzung eintreten kann, wobei reine Molybdänsäure zurückbleibt. Verfährt man so mit der Lösung des unreinen Ammoniummolybdats, so erhält man je nach der Reinheit des auskrystallisirten Ammoniumsalzes mehr oder minder reine Molybdänsäure.

2. Bereitung aus dem Gelbbleierz. Diese Bereitung geschieht entweder derart, dass man unmittelbar die in dem Erz an Blei gebundene Molybdänsäure zu erhalten

sucht, oder dass man zunächst das Molybdän an Schwefel bindet und dann das Schwefelmolybdän durch Rösten, spätere Behandlung mit Ammoniak u. s. w. auf Molybdänsäure verarbeitet. Die Trennung der Molybdänsäure von dem Blei ist entweder durch Säuren oder Alkalien zu erreichen.

a) Durch Säuren: Das Gelbbleierz wird zuerst mit verdünnter Salpetersäure behandelt, um die darin löslichen Beimengungen zu scheiden (Carbonate etc.). Der getrocknete Rückstand wird mit Salpetersäure von dem spec. Gew. 1.3 bei Siedehitze behandelt. Nach dem Verdampfen der Salpetersäure extrahirt man die eingetrocknete Masse mit heissem Wasser (zur Lösung des Bleinitrats) und löst aus dem in Wasser Unlöslichen die Molybdänsäure mit Ammoniakflüssigkeit auf u. s. w.

Auch durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure, Fällung mit Wasser, Eindampfen des Filtrats mit Salpetersäure lässt sich aus dem Gelbbleierz Molybdänsäure erhalten.

b) Durch Alkalien: Das gepulverte und mit einem gleichen Theil calcinirter Soda gemischte Mineral wird geschmolzen; die ruhig fliessende Masse wird ausgegossen und nach dem Pulvern mit Wasser ausgekocht, wobei Natriummolybdat in Lösung geht. Letztere wird mit einem Ueberschuss Salpetersäure eingedampft, wobei Molybdänsäure ausgeschieden wird.

c) Nach der Zwischenbereitung von Schwefelmolybdän: Das Gelbbleierz wird entweder mit der sechsfachen Menge Schwefelleber geschmolzen und dann mit Wasser extrahirt (WITTSTEIN) oder mit Natronlauge unter Zusatz von Schwefelblumen gekocht (WÖHLER) oder mit concentrirtem Ammoniak übergossen, in welches nun Schwefelwasserstoff eingeleitet wird (WICKE). Das auf die eine oder andere Weise erhaltene Sulfomolybdat wird durch Salzsäure oder Schwefelsäure zersetzt. Das sich hierbei ausscheidende Schwefelmolybdän wird nach der angegebenen Art auf Molybdänsäure verarbeitet.

Um aus den Rückständen von der Phosphorsäurefällung die Molybdänsäure, respective das molybdänsaure Ammoniak, wieder zu gewinnen, verfährt man in folgender Art. Der Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammoniak wird in Ammoniak gelöst, und aus der Lösung wird die Phosphorsäure mit Magnesiamixtur ausgefällt. Das Filtrat von der phosphorsauren Ammoniakmagnesia wird zur Trockne eingedampft und zuletzt erhitzt, bis zur beinahe vollständigen Verflüchtigung, respective Zersetzung der Ammonsalze. Der Rückstand wird mit Ammoniak digerirt, worin sich die Molybdänsäure auflöst; nach dem Filtriren fügt man zu dem Filtrat etwas Magnesiamixtur, um etwa vorhandene Phosphorsäure noch zu fällen. Nach längerem Stehen wird der eventuell entstandene neue Niederschlag abfiltrirt und das Filtrat mit Salpetersäure bis zur eben sauren Reaction versetzt, in Folge dessen die Molybdänsäure sich ausscheidet, welche abfiltrirt und mit möglichst wenig Wasser ausgewaschen wird. — In derselben Art lassen sich auch die aufbewahrten Filtrate von den Niederschlägen, welche durch phosphormolybdänsaures Ammoniak erhalten wurden, auf Molybdänsäure verarbeiten.

Ueber eine andere Art der Verarbeitung der Molybdänrückstände vergl. man Archiv d. Pharm. 1885, 713.

Das Molybdäntrioxyd (Molybdänsäure) ist ein weisses lockeres Pulver, aus seidenglänzenden Blättchen bestehend, welches in der Rothglühhitze schmilzt und beim Erkalten dann eine gelbe krystallinische Masse von dem spec. Gew. 3.49 bildet, welche sich in Säuren nicht mehr löst, während die ungeglühte Molybdänsäure in Säuren löslich ist. Beim Erhitzen in einem Luftstrome sublimirt die Molybdänsäure zu glänzenden farblosen Nadeln oder Täfelchen. In 500 Th. kaltem Wasser löst sich die Molybdänsäure auf. Die Lösung röthet Lackmus, bräunt Curcumapapier und hat einen scharfen metallischen Geschmack. Mit Wasser gibt das Trioxyd mehrere Hydrate. Aus der concentrirten Lösung von molybdänsaurem Alkali scheidet sich auf Zusatz von Salzsäure das Hydrat $H_2 Mo O_4$ krystallinisch aus; in überschüssiger Salzsäure ist es aber löslich. Das Hydrat $H_4 Mo O_5$ scheidet sich in gelben krystallinischen Krusten beim Stehen der Molybdänlösungen aus.

Ferner sind noch zwei in Wasser leicht lösliche Molybdänsäuren bekannt, von denen die eine bei der Dialyse des molybdänsauren Natriums, die andere bei der Zersetzung des molybdänsauren Baryums mit der genau erforderlichen Menge Schwefelsäure erhalten wird. In Kali-, Natronlauge und in Ammoniak ist die Molybdänsäure löslich, mit jenen Basen Salze bildend. Das wichtigste dieser Salze ist das

Molybdänsaure Ammoniak, *Ammonium molybdaenicum*, dessen Bereitungsweisen oben schon angegeben sind, welches die Formel $(NH_4)_6 Mo_7 O_{24} + 4 H_2 O$ (gewöhnliches, molybdänsaures Ammoniak) hat, in farblosen monoklinen Prismen krystallisirt und beim Erhitzen schliesslich Molybdäntrioxyd liefert. Das normale Salz $(NH_4)_2 Mo O_4$ wird durch Fällen der Lösung der Molybdänsäure in höchst concentrirtem Ammoniak mit Weingeist erhalten.

Aus der Formel des gewöhnlichen molybdänsauren Ammoniaks ist die Fähigkeit der Molybdänsäure, analog der Kieselsäure, Borsäure etc., Polysäuren zu bilden, ersichtlich. Ein dimolybdänsaures Ammoniak, $(NH_4)_2 Mo_2 O_7$, krystallisirt aus der Mutterlauge des normalen Salzes. Die Ammoniumsalze der Tri- und Tetramolybdänsäure, $(NH_4)_2 Mo_3 O_{10} + H_2 O$ und $(NH_4)_2 Mo_4 O_{13} + 2 H_2 O$, sind ebenfalls erhalten worden.

Ausser mit Basen verbindet sich die Molybdänsäure auch mit Säuren. Beim Abdampfen der Lösung der Molybdänsäure in concentrirter Schwefelsäure entsteht die Verbindung $Mo O_3, SO_3$. Die freie Phosphormolybdänsäure, deren Ammoniumsalz in dem Artikel Molybdänlösung erwähnt ist, entsteht bei dem Erhitzen des Ammoniumsalzes mit Königswasser.

Die Molybdänsäure gibt mit folgenden Reagentien noch folgende Reactionen:

Schwefelwasserstoff färbt die Molybdänlösung zunächst blau; in grösserer Menge angewendet gibt Schwefelwasserstoff in sauren Lösungen der Molybdänsäure nach und nach einen braunen Niederschlag von Schwefelmolybdän, $Mo S_3$, welcher in Schwefelammonium zu Ammoniumsulfomolybdat löslich ist. Aus der Lösung in Schwefelammonium wird das Schwefelmolybdän auf Zusatz einer Säure wieder ausgeschieden.

Ferrocyankalium gibt einen rothbraunen, Galläpfelaufguss einen grünen Niederschlag.

Fügt man zu der salzsauren Lösung der Molybdänsäure, respective zu der mit Salzsäure angesäuerten Lösung des molybdänsauren Ammoniaks etwas Zink oder Zinn oder Zinnchlorür, so tritt Reduction ein und die Flüssigkeit färbt sich je nach der Concentration blau, grün oder braun. Hat man vor dem Zusatz des Zinks etwas Rhodankalium zugegeben, so wird die Flüssigkeit carminroth; wird die rothe Flüssigkeit mit Aether geschüttelt, so wird der Aether geröthet.

Fügt man zu der mit überschüssiger Salpetersäure versetzten Lösung des molybdänsauren Ammoniaks etwas Phosphorsäure oder wenig phosphorsaures Natrium und erwärmt, so scheidet sich nach kürzerer oder längerer Zeit gelbes phosphormolybdänsaures Ammoniak aus. — Beim Erhitzen der Molybdänsäure mit einem Tropfen Schwefelsäure auf dem Platinblech wird die Säure blau.

Die Phosphorsalzperle ist in der Reductionsflamme grün, in der Oxydationsflamme grün, gelbgrün bis farblos. Die Boraxperle ist in der Reductionsflamme braun.

Quantitativ wird das Molybdän als Molybdänoxyd, Schwefelmolybdän oder molybdänsaures Blei gewichtsanalytisch bestimmt. Molybdänsaures Ammonium und Molybdänsäure gehen beim Glühen im Wasserstoffstrome in Molybdändioxyd über, $Mo O_2$. Aus den neutralen, respective mit Salpetersäure neutral gemachten Lösungen der Alkalisalze wird die Molybdänsäure zuerst mit salpetersaurem Quecksilberoxydul gefällt; nach einigen Tagen wird der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit Mercuronitratlösung gewaschen, getrocknet und wie oben geglüht. Die Fällung des Molybdäns als Schwefelmolybdän geschieht durch wiederholtes Einleiten von Schwefelwasserstoff in die saure Molybdänlösung. Der Niederschlag wird im Wasserstoffgase geglüht. — Durch Fällen einer heissen Lösung von molybdänsaurem

Alkali mit Bleiacetat entsteht molybdänsaures Blei, $PbMoO_4$, welches getrocknet und geglüht wird.

Die Bestimmung des Molybdäns in dem Gelbbleierz geschieht so, dass man das Mineral mit Salpetersäure zersetzt, Ammoniak und Schwefelammonium zufügt, erwärmt, von dem Blei abfiltrirt und aus dem Filtrat das Molybdän mit Salpetersäure als Schwefelmolybdän ausfällt. Das letztere wird wie oben behandelt. Oder es wird das Mineral mit einem Gemisch aus gleichen Theilen Natriumcarbonat und Schwefel geschmolzen und aus dem wässerigen Auszug der Schmelze das Molybdän mit Säure gefällt etc. etc. Klein.

Molybdäntinte, unauslöschliche, zum Zeichnen der Wäsche dienende Zeichentinte. — S. unter Tinte.

Momordica, Gattung der *Cucurbitaceae*. Rankende Kräuter der Tropen mit meist lappigen Blättern und monöcischen, 5zähligen Blüthen, wie *Ecbalium*. Die Früchte springen elastisch auf, ohne die Samen, welche flach und netzaderig sind, herauszuschleudern.

Momordica operculata L. (Luffa operculata Cogn.), in Brasilien, besitzt 3—7 cm grosse, grüne, eckig-weichstachelige Früchte mit deckelartig abfallendem Schnabel. Das durch Maceration derselben gewonnene Gefässbündelnetz schmeckt intensiv bitter und gilt als Drasticum. Es wurde jüngst (1886) unter der Bezeichnung „Buchinha" eingeführt. — S. Luffa, Bd. VI, pag. 398.

Die Früchte anderer *Momordica*-Arten (Balsamäpfel) waren einst in arzneilicher Verwendung; in Ostindien gelten die knolligen Wurzeln der weiblichen Pflanze von *M. dioica Rxb.*, welche in Scheiben geschnitten der Colombo ähnlich sind, als Nervenmittel. Die unreifen Früchte werden gegessen (DYMOCK).

Momordica Elaterium L. bildet jetzt die einzige Art der Gattung *Ecballium A. Rich.* (Bd. III, pag. 576).

Monadelphia (μόνος, einzeln und ἀδελφία, Brüderschaft), Name der 16. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems, diejenigen Pflanzen mit Zwitterblüthen enthaltend, deren Staubgefässe in eine Röhre verwachsen sind, während die Staubbeutel frei bleiben. Je nach der Zahl der vorhandenen Staubgefässe (3—4—5—10 und zahlreiche) zerfällt die Classe in die Ordnungen: *Triandria*, *Tetrandria*, *Pentandria*, *Decandria* und *Polyandria*.

In den Classen *Monoecia* und *Dioecia* ist Monadelphia auch Name der 7., respective 13. Ordnung. Sydow.

Monaden und Monadinen. Erstere Bezeichnung ist von HÜTER den bei Infectionskrankheiten gefundenen kleinsten Organismen, die jetzt Bacterien oder Spaltpilze genannt werden, hauptsächlich wohl ihrer Beweglichkeit wegen gegeben worden.

Die Monadinen dagegen stellen eine Gruppe der Mycetozoën dar und stehen auf einer tieferen Entwickelungsstufe als die Myxomyceten oder Schleimpilze. Nach ZOPF unterscheiden sich dieselben von den letzteren dadurch, dass sie sogenannte Zoocysten, im Gegensatz zu den Sporocysten, bilden. Sie besitzen also bewegliche Schwärmer oder Amöben als Fortpflanzungszellen. Becker.

Monaminbasen, Monamine, s. Amine, Bd. I, pag. 235.

Monandria (μόνος, einzeln und ἀνήρ, Mann), Name der 1. Classe des LINNÉ-schen Pflanzensystems. Die hierher gehörigen Pflanzen besitzen Zwitterblüthen mit einem freien Staubgefäss. Zur Ordnung *Monogynia* (1 Stempel) gehören die Gattungen *Hippuris* und *Centranthus*. Die zweite Ordnung *Digynia* (2 Stempel) enthält Pflanzen aus sehr verschiedenen, zu anderen Classen zu stellenden Gattungen. Monandria ist ferner noch Name der ersten Ordnung der Classen *Monoecia* (21) und *Dioecia* (22). Sydow.

Monarda, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Labiatae*. Nordamerikanische, sehr aromatische Kräuter mit schön gefärbten Blüthen in ansehn-

lichen achsel- und endständigen Scheinquirlen. Kelch röhrig, 15nervig, 5zähnig (kaum lippig); Krone lippig, von den 4 Staubgefässen nur die 2 unteren fruchtbar mit gerade ausgespreizten, zusammenfliessenden Hälften.

Mehrere Arten werden als Zierpflanzen cultivirt.

Monarda punctata L. (Ph. Un. St.), Horsemint, Pferdeminze, Menthe de cheval, wächst auf sandigem Boden von New-York westwärts bis Illinois und südwärts bis zum Golf von Mexico. Sie wird 30 cm hoch, ist ästig, weichhaarig, mit gestielten, bis 5 cm langen, schmalen, mitunter gezähnten Blättern und wenigen, entfernten Quirlen aus Blüthen, deren Krone gelb, auf der Unterlippe roth punktirt ist.

Es wird das (bis zum September) blühende Kraut gesammelt und im frischen Zustande der Destillation unterworfen; das Monardaöl ist in Nordamerika ebenfalls officinell. Es enthält 25 Procent Thymol, 50 Procent eines links drehenden Terpens ($C_{10}H_{16}$), welches mit ClH keine krystallinische Verbindung gibt, ferner ein bei 230—232° siedendes, rechts drehendes Oel ($C_{10}H_{18}O$) und kleine Mengen von Aether der Ameisen-, Essig- und Buttersäure. Das trockene Kraut dient im Infus denselben Zwecken wie andere aromatische Drogen, wie in Amerika insbesondere auch:

Monarda didymia L., Oswego tea, in den Alleghanies und nordwärts bis Canada wachsend, und *Monarda fistulosa L.*, Wild Bergamot, im Waldlande von Neu-England, in grösster Menge im Dakota- und Montana-Territorium. Diese durch purpurrothe sehr grosse Blüthen ausgezeichnete Art wurde in neuerer Zeit als Fiebermittel dem Chinin an die Seite gestellt.

Literatur: Moeller, Pharm. Centralh. 1882, pag. 331.

Monas. Die Monasarten werden bei der völligen Unkenntniss ihres Entwickelungsganges vorläufig noch den Spaltpilzen zugezählt, da sie sich ebenfalls durch Quertheilung vermehren. Man findet sie hauptsächlich in stark faulenden wässerigen Flüssigkeiten und gehen sie selbst bei den stärksten Fäulnissprocessen nicht zu Grunde. Sie sind alle sehr beweglich und besitzen zum Theil an den Enden Geisselfäden und im Innern einen rothen Farbstoff, aber kein Chlorophyll. Die hauptsächlichsten Arten sind: *Spiromonas, Monas vinosa, Monas Okenii, Rhabdomonas rosea, Monas Warmingii.* Becker.

Monazit, ein Mineral, welches Thoriumphosphat neben Cer und Lanthan enthält.

Mondamin, auch unter dem Namen „Corn Floor“ als besonders leicht verdauliches Nahrungsmittel empfohlen, ist entöltes Maismehl.

Mondaugen heissen die Deckel der Schneckengehäuse von *Turbo*-Arten.

Mondorff in Luxemburg besitzt eine erbohrte lauwarme (24.75°) Quelle, welche in 1000 Th. enthält NaCl 8.658, $CaCl_2$ 3.158, $MgCl_2$ 0.482, $CaSO_4$ 1.641 und NaBr 0.110. Das Wasser wird zum Baden und Trinken verwendet.

Monesia, auch Buranhem oder Quaranhem genannt, ist die Rinde von *Chrysophyllum glycyphloeum Cas. (Sapotaceae)*, eines in Brasilien heimischen Baumes mit lederigen, ganzrandigen Blättern, dessen beerenartige Früchte geniessbar sind.

Die Rinde ist sehr hart, schwer, borkig, im Bruche eben, am Querschnitte dunkel rothbraun, dicht quer gestrichelt. Der Geschmack ist anfangs süss, dann herbe; der Speichel wird roth gefärbt.

Mikroskopische Charaktere: Borke bildendes Periderm aus einseitig (nach innen) verdickten Korkzellen mit Phelloderma. In der secundären Rinde fehlen Bastfasern; ihre Stelle nehmen breite Steinzellenplatten in regelmässiger Schichtung ein. Die Steinzellen sind bis 100 μ gross, die randständigen führen Oxalat-Rhomboëder (VOGL). Der grosszellige Weichbast führt weite (90 μ) Milch-

saftschläuche, die Siebröhren haben schwach geneigte Querplatten, das Parenchym ist breitporig, conjugirt und enthält Krystallsandzellen. Die Markstrahlen sind bis drei Reihen breit, zwischen den Sclerenchymplatten mitunter sclerotisch.

Das Parenchym führt neben einer formlosen, rothbraunen Masse, welche sich mit Eisenlösungen tiefblau färbt (Gerbstoff), kleinkörnige (8 μ), zum Theil componirte Stärke.

HEYDENREICH (1839) extrahirte aus der Rinde 52 Procent Gerbstoff und 36 Procent eines nicht gährungsfähigen süssen Stoffes. Nach PAYEN (1840) enthält sie Glycyrrhizin, das vielleicht mit Saponin identische Monesin, Tannin, einen rothen Farbstoff und eine Spur ätherisches Oel.

In der frischen Rinde fand PECKOLT (Pharm. Rundschau, 1888) 0.56 Procent Wachs, 6.15 Procent Gerbsäure, 0.67 Procent Gallussäure, 2.20 Procent Farbstoff, 0.50 Procent Glycyrrhizin, 0.28 Procent Monesin, 0.009 Procent Hivurahein, 0.01 Procent Bitterstoff. Hivurahein ist eine krystallisirbare, in Aether lösliche, in kaltem Wasser unlösliche Substanz von bitterem Geschmacke.

Die Rinde und das aus ihr bereitete wasserlösliche Extract gelten als Stomachicum (0.2—1.5 pro dosi), werden aber auch als Stypticum innerlich und äusserlich angewendet. Zu äusserlichem Gebrauch benützt man die stark verdünnte Tinctur und eine Extractsalbe (1 : 7).

Monesin, ein in Wasser und Weingeist löslicher, bitter und scharf schmeckender, in wässeriger Lösung beim Schütteln stark schäumender, amorpher Stoff der Monesiarinde, dürfte mit Saponin identisch sein.

Monniera, Gattung der *Rutaceae* mit nur einer Art:

M. trifolia Aubl. (Aubletia trifolia Rich.) in Brasilien und Guyana. Das Kraut wird nach PECKOLT „Jaborandi“ genannt. Es hat 3zählige, gestielte, zottig-weichhaarige Blätter, deren Blättchen 5 : 2 cm gross sind, also nicht verwechselt werden können mit dem echten Jaborandi von *Pilocarpus*.

Monnina, Gattung der *Polygalaceae,* charakterisirt durch die abfallenden Kelchblätter und die am Grunde verwachsenen Blumenblätter.

Monnina polystachya R. P., ein peruanischer Strauch mit unterseits zottigen Blättern, enthält in der Wurzelrinde das bitter und scharf schmeckende Monninin (MOUCHON), welches vielleicht mit Senegin identisch ist. Man verwendet sie wie Seifenwurzel.

Mono (Vorsilbe, vom griechischen μόνος = allein), in der chemischen Nomenclatur viel gebraucht, z. B.

Natriummonocarbonat, einfach kohlensaures Natrium, im Gegensatz zu -bicarbonat.

Monoxybenzol, d. h. Benzol, in dem ein Wasserstoff durch Hydroxyl ersetzt ist (= Phenol) im Gegensatz zu den Bi-, Tri- u. s. w. Oxybenzolen.

Monobromkampfer, s. Camphora monobromata, Bd. II, pag. 511.

Monochloressigsäure, s. Acidum monochloraceticum, Bd. I, pag. 83 und Chloressigsäuren, Bd. III, pag. 77.

Monoclin (μόνος einzeln und κλίνη Lager, Bett) bezeichnet diejenigen Pflanzen, deren beiderlei Geschlechtsorgane — Staubgefässe und Griffel — in ein und derselben Blüthe vorkommen, also zwitterig sind (Gegensatz diclin). Die Classen I bis XX des LINNÉ'schen Pflanzensystems bilden zusammen die Hauptabtheilung *Monoclinia*, welche daher sämmtliche Gewächse mit Zwitterblüthen umfasst.

Sydow.

Monocotyleae, von JUSSIEU zuerst aufgestellte und seitdem in allen natürlichen Systemen beibehaltene, natürliche, in sich abgeschlossene Hauptgruppe der *Angiospermae*. Zu derselben gehören alle Pflanzen, deren Keimling mit nur einem

einzigen Keimblatte (Cotyledon) versehen ist. Derselbe ist nur sehr selten fehlend und umfasst als ein scheidenartiges, nach oben gespitztes Gebilde das Knöspchen. REICHENBACH nannte daher die *Monocotyleae* auch Akroblasten. Dieses Endknöspchen ist meist viel grösser als die hypocotyle Axe. Bei vielen *Monocotyleae* treten von Anfang an nur Nebenwurzeln auf; bei einigen Familien *(Palmae, Liliaceae)* verlängert sich die hypocotyle Axe wohl zu einer Hauptwurzel, doch ist dieselbe nie bleibend. Der Stengel ist meist einfach oder hat nur geringe Neigung zur Zweigbildung. Die Gefässbündel haben begrenztes Wachsthum und stehen auf dem Querschnitt des Stengels unregelmässig zerstreut. Daher ist der Stengel auch eines peripherisch fortschreitenden, dauernden Dickenwachsthums nicht fähig (s. Endogenae, Bd. IV, pag. 39). Die Blätter sind meist wechselständig, häufig mit scheidenartigem Grunde, selten gestielt, parallelnervig, oder mit einem Mittelnerven und parallelen Seitennerven, selten mit verzweigter, netzförmig anastomosirender Nervatur, meist ungetheilt, seltener *(Palmae)* nur durch Zerreissung in Abschnitte getheilt. In den Blüthentheilen herrscht die Zahl 3 vor, selten durch 2 *(Majanthemum, Anthoxanthum)* oder 4 *(Paris)* vertreten. Normal finden sich zwei Kreise von Blüthenhüllen. Dieselben sind aber meist nicht scharf differenzirt, sondern bilden das sogenannte Perigon. Es treten ferner 2 Staubblattkreise und 1 Fruchtblattkreis auf. Die Samen enthalten meist ein sehr grosses Endosperm. Der Keimling ist klein.

Die *Monocotyleae* gliedern sich in folgende Ordnungen: *Liliiflorae, Enantioblastae, Spadiciflorae, Glumiflorae, Scitamineae, Gynandrae* und *Helobiae.*

Nach A. v. HUMBOLDT betragen die *Monocotyleae* in den Tropen $^1/_5$, zwischen dem 36. und 52. Breitengrade $^1/_4$, weiter nach den Polen zu fast $^1/_3$ aller Phanerogamen.
Sydow.

Monoecia (μόνος einzeln und οἶκος Haus), Name der XXI. Classe des LINNÉ-schen Pflanzensystems, umfassend diejenigen Pflanzen mit eingeschlechtlichen Blüthen, deren männliche und weibliche Blüthen auf einem und demselben Individuum auftreten. Die Ordnungen 1 bis 6 dieser Classe: *Mon-, Di-, Tri-, Tetr-, Pent-, Hex-* bis *Polyandria* basiren auf der verschiedenen Zahl (1, 2, 3, 4, 5, 6 und mehr) der Staubgefässe. Ordnung 7: *Monadelphia.* Staubfäden in eine Röhre verwachsen; Staubbeutel frei. Ordnung 8: *Polyadelphia.* Staubfäden in mehrere Bündel verwachsen; Staubbeutel frei. Ordnung 9: *Syngenesia.* Staubbeutel verwachsen.
Sydow.

Monographie (μόνος allein; γράφειν schreiben) nennt man eine Schrift, welche einen einzelnen Gegenstand einer Wissenschaft als ein abgesondertes Ganzes behandelt. Es ist dies eine besonders in der neueren Zeit beliebte Form wissenschaftlicher Abhandlungen, denn der grosse Umfang, den die einzelnen Disciplinen durch unausgesetzte Forschung erlangt haben, macht es immer schwieriger, ein ganzes Wissensgebiet erschöpfend zu behandeln.

Monogynia (μόνος einzeln und γυνή Weib), Name der I. Ordnung der Classen 1 bis 13 des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Die zu dieser Ordnung gehörenden Pflanzen besitzen Blüthen, welche nur einen Griffel oder Staubweg haben. Sydow.

Monomanie nennen die älteren Psychiater Geistesstörungen, bei welchen die Functionen nur nach einer Richtung erkrankt sein sollen, und so spricht man noch von Kleptomanie, Nymphomanie, Pyromanie, wenn Geistesgestörte Neigung zum Stehlen, zum abnormen Geschlechtstrieb, zum Brandlegen zeigen. Thatsächlich handelt es sich hierbei nicht um isolirte Wahnvorstellungen und Handlungen, sondern um Aeusserungen eines in toto kranken Gehirns. Dieser Auffassung zu Folge ist der Kleptomane z. B. nicht nur für die von ihm verübten Diebstähle nicht verantwortlich, sondern überhaupt unzurechnungsfähig.

Monomer (μόνος und μέρος Theil) ist der aus einem einzigen Carpell gebildete Fruchtknoten (z. B. die Hülse).

Monopetalae, Hauptabtheilung der *Dicotyledoneae* im Jussieu'schen Pflanzensystem, entsprechend den *Gamopetalae* (Endlicher) und *Sympetalae* (Eichler). Die hierher gehörigen Pflanzen besitzen unterwärts zu einer Röhre verwachsene Blumenblätter (Ausnahme *Ledum, Pirola)*, so dass die Blumenkrone, welche vom Kelche deutlich zu unterscheiden ist, als ein Ganzes abgelöst werden kann. Die Zahl der Staubblätter kommt entweder den Blumenkronabschnitten gleich oder ist doppelt vorhanden.

Die *Monopetalae* gliedern sich in folgende Gruppen: *Bicornes, Primulinae, Diospyrinae, Tubiflorae, Labiatiflorae, Contortae, Campanulinae, Rubiinae* und *Aggregatae.* Sydow.

Monopodium (μόνος, allein und πούς, Fuss) bezeichnet in der botanischen Organographie jene Form der Verzweigung, bei welcher der Spross am Scheitel beständig fortwächst und achselständige Seitensprosse entwickelt. Den Typus der monopodialen Verzweigung bilden die Laubsprosse und die Wurzeln der Dicotyledonen. — S. auch Sympodium.

Monsummamo, Grotte in Toscana, besitzt zwei grössere, von warmen Quellen gespeiste Teiche. Deren Wasser hat eine Temperatur von 32—40°, die Luft in der Grotte von 27—35.38°. Die Luft enthält in 1000 ccm 36.5 CO_2, 198 O und 764 N.

Monothionige Säure, H_2SO_2, eine gelbe, stark reducirende, sehr unbeständige Flüssigkeit, welche durch Auflösen von Eisen oder Zink in wässeriger schwefliger Säure bei Luftabschluss gebildet wird. Der nascirende Wasserstoff bewirkt hierbei eine Reduction der schwefligen Säure im Sinne folgender Gleichung: $SO.(OH)_2 + 2H = H_2O + S(OH)_2$.

Die Säure zerfällt leicht in Schwefligsäureanhydrid, Wasser und Schwefel: $2S(OH)_2 = SO_2 + 2H_2O + S$. H. Thoms.

Monovalente Körper = einwerthige Körper, Elemente oder Atomgruppen mit nur einer freien Verbindungseinheit.

Montbrun, Département Drôme in Frankreich, besitzt eine kalte Schwefelkalkquelle mit bedeutendem Gehalt an Schwefelwasserstoff (27.54 in 10000 Vol.).

Montbuy, Caldas de, bei Barcelona, sind Thermen bis zu 70° mit 1.1 Salzgehalt in 1000 Th., darunter vorzüglich Chlorüre und Sulfate der Erden.

Mont-Dore, Département Puy-de-Dôme in Frankreich, besitzt fünf warme (42.4—45°) Quellen, welche fast vollkommen gleich zusammengesetzt sind und zu den schwächsten alkalischen Säuerlingen gehören (NaCl 0.36, $NaHCO_3$ 0.561).

Montecatini, bei Lucca in Italien, besitzt 19 kühle bis warme (17—31°) Quellen, welche sich durch grossen NaCl Gehalt (von 4.0—19.33 pro Mille) auszeichnen. Versendet werden wohl meist innerhalb Italiens die Aqua de Tettuccio (mit 4.85 NaCl) und die Torrettaquelle (mit 12.33 NaCl).

Monte major y Bejar in Spanien besitzt eine 42° warme Quelle mit H_2S 0.069, NaCl 0.038, $LiHCO_3$ 0.046 in 1000 Th.

Montmirail, Département Vaucluse in Frankreich, besitzt zwei kühle Quellen. Die Source sulfureuse enthält bei 16° H_2S 0.015, Na_2SO_4 0.290, $MgSO_4$ 0.567, $CaSO_4$ 1.04, die Source verte bei 18° NaCl 1.20, Na_2SO_4 4.38 und $MgSO_4$ 10.46. Die letztere ist also ein Bitterwasser und als solches in Frankreich fast ein Unicum.

Montpellier-Gelb, s. Bleichlorid.

Moorbäder. Im engeren Sinne versteht man unter Moorbädern als Bad verwendete halbflüssige, brei- oder schlammartige Mischungen von Mineralwässern mit der bekannten auf Torfmooren sich bildenden schwärzlich braungefärbten, aus Con-

ferven, Moosen u. s. w. bestehenden, Humussäure, Quellsäure, Harze und viele mineralische Stoffe einschliessenden Massen, die man als Moor oder Torf bezeichnet. Man entnimmt dieselben zu Badezwecken entweder solchen Moorlagern, in welchen seit langen Zeiten benachbarte Mineralquellen ihre Absätze abgelagert haben (sogenannte Mineralmoorlager) oder bringt Moor aus gewöhnlichen Moorlagern längere Zeit mit Mineralquellen in Wechselwirkung und lässt ihn an freier Luft verwittern. Dieser Verwitterungsprocess hat die Folge, dass die Masse homogener und feiner wird und durch Oxydation aus den reichlich in frischem Moore vorhandenen, in Wasser unlöslichen Mineralbestandtheilen sich lösliche Verbindungen bilden. So hat z. B. unverwitterte Moorerde in Franzensbad nur 3.53 Procent lösliche Mineralbestandtheile, verwitterte 25.24 Procent. Namentlich im Eisenmoor wird das vorhandene Schwefeleisen in Ferrosulfat umgewandelt. Weitere Oxydationsproducte ergeben sich dabei aus den organischen Materien in Form von Säuren (Ameisensäure, Essigsäure), deren Quantität in den einzelnen Moorarten sehr verschieden ist.

Zu den Moorbädern im weiteren Sinne zieht man auch die als Schlammbäder zusammengefassten Bäder von ähnlicher Consistenz, bei denen schlammartige Absätze aus Mineralquellen (wie Quellocker, Baregine) oder der in Seebuchten mit thonigem Boden sich bildende Seeschlamm in analoger Weise wie Mineralmoor angewendet werden, doch reicht der Mineralbadeschlamm in der Regel nicht aus, so dass bei der Bereitung des Bades meist Moorerde mit verwerthet wird. Bei der Mischung werden meist die Consistenzgrade unterschieden; die Wärme ist stets eine hohe (Blutwärme und mehrere Grade darüber, bis 45°) und wird entweder durch Zusatz heissen Mineralwassers oder schliesslich durch Einleiten heisser Dämpfe geregelt. Die Menge des Ganzbades variirt von 6 bis 10 Cubikfuss; doch dient Moor auch vielfach zu Partialbädern. Der wesentliche Unterschied der Wirkung gegenüber einem gewöhnlichen Wasserbade ist der weit geringere Wärmeaustausch zwischen dem Bademedium und dem Körper, weshalb auch die gewöhnliche Dauer des Bades ($^1/_4$—$^1/_2$ Stunde) ohne Belästigung auf 1 Stunde, in Frankreich sogar auf 4—6 Stunden ausgedehnt wird. Der Effect ist ein mässiger Hautreiz, der theilweise auf die Temperatur des Bades, theilweise auch auf dessen chemische Bestandtheile, vor Allem die freien Säuren (darunter in Schwefelschlammbädern auch Kohlensäure) zurückzuführen ist. Zu diesen Reizmitteln tritt in einzelnen Bädern noch die mechanische Reizung durch die in manchen Schlammarten zu Millionen enthaltenen Nadeln von Kieselinfusorienskeletten hinzu. Letztere wird namentlich in Schweden, wo Moor- und Schlammbäder (Gyttgebad) schon seit Anfang des vorigen Jahrhunderts in höchstem Ansehen stehen, allgemein als von wesentlicher Bedeutung für den Effect aufgefasst; doch ist die Anwendungsweise eine ganz andere und weit eingreifender als bei den deutschen Eisenmoorbädern und den französischen Bains-de-boue, wo sich an den Aufenthalt im Moorbade schliesslich nur ein lauwarmes Reinigungsbad anreiht, während die schwedische Methode mit dem Baden energisches Frottiren und Kneten verbindet und dadurch den Hautreiz wesentlich verstärkt. In Loka, dem ersten Moorbade Schwedens, wird nach dem modificirten alten Verfahren von Bergius der Badende auf zwei Bänke in einem Schwitzbade gelegt und von drei Personen zugleich mit dem Moore eingerieben; nach dem 15—20 Minuten fortgesetzten Frottiren wird der Körper zuerst mit in warmes Wasser eingetauchten Schwämmen abgewaschen und hierauf mit ein paar Eimern warmen Wassers reingespült, wonach eine kräftige warme Douche, von einer Temperatur von 35° auf 24° sinkend, den Beschluss des Bades bildet. In dem norwegischen hauptsächlichsten Gyttgebad Sandefjord wird nicht allein der auf 31—34° erwärmte Schlamm auf die ganze Körperoberfläche applicirt, dann die Haut mit einer Bürste frottirt und mittelst warmer Douche vom Schlamm befreit, sondern die Procedur wird noch mit einem Warmwasserbade (selbst bis 42°), Einhüllen in warme Tücher und nochmaligem Frottiren, selbst mit Flagellation und Massage oder durch Bestreichen mit nesselnden Quallen

und Medusen verstärkt. Die sicher verbürgten günstigen Effecte der Moor- und Schlammeinreibungen bei solchen Leiden, wo Hautreize von günstiger Wirkung sind, wie bei Rheumatismus, Gicht, Exsudaten, Lähmungen und Neuralgie, war übrigens bereits GALEN und PLINIUS bekannt.

Man theilt die Moorbäder am besten in Eisenmoorbäder, Schwefelschlammbäder und Seeschlammbäder ein. Der kräftigste, an Ferrosulfat und freien Säuren reichste Eisenmineralmoor ist der verwitterte Moor von Franzensbad mit 25.24 (nach einer neueren Bestimmung nur 19.17) Procent löslichen Bestandtheilen; von ersteren sind 9.78 Ferrosulfat und 0.06 Mangansulfat, 2.7 schwefelsaurer Kalk, 0.8 schwefelsaure Thonerde, 1.15 Natriumsulfat, 4.5 Schwefelsäure der Bisulfate, 0.06 Kieselsäure, 2.8 Quellsäure und 2.9 andere Humusstoffe; die in Wasser nicht löslichen Verbindungen sind 0.18 phosphorsaures Eisenoxyd, 2.84 Eisendisulfuret und 0.54 Eisenmonosulfuret, 1.3 Alkali- und Erdverbindungen, 0.2 Kieselsäure, 4.21 Humussäure, 1.8 Wachs, 2.6 Moorharz, 7.97 unaufgeschlossene Bestandtheile und 15.4 Procent Pflanzenüberreste. Man bereitet aus dem Franzensbader Moor auch durch Auslaugung und Abdampfung das Moorsalz, welches man zu 1 kg einem Vollbade zusetzt. Ausser Franzensbad bieten in Deutschland und Oesterreich noch Augustusbad, Bocklet, Brückenau, Cudowa, Elster, Flinsberg, Freienwalde, Hofgeismar, Kissingen, Königswart, Langenau, Liebwerda, Lobenstein, Marienbad, Muskau, Pyrmont, Reinerz, Steben, Teplitz, Salzschlirf und andere Heilquellen Mineralmoore. Hierher gehören auch die Moorbäder von Andeer in Graubünden und diejenigen von Ronneby in Schweden. Man kann auch Loka hierherrechnen, obschon der Eisengehalt wenig Bedeutung in diesem wichtigen Moore hat, der in 100 Th. nur 0.2 Calciumsulfat, 0.12 Ferrosulfat, 4.3 Eisenoxyd, 1.87 Thonerde, 0.5 Magnesiumcarbonat, dagegen 55.8 Kieselsäure und 35 organische Extractivstoffe enthält (BERLIN) und in Bezug auf den Reichthum von Infusorienskeletten alle Torfmoore übertrifft. Bemerkenswerth ist übrigens der grosse Unterschied der einzelnen Eisenmoore in Bezug auf den Wassergehalt des trockenen Moores und die Absorptionsfähigkeit für Wasser. Lufttrockener Moor von Pyrmont enthält nur 12.47, solcher von Cudowa 39.43 Procent Wasser. Am wenigsten Wasser absorbiren die Moore von Franzensbad und Marienbad (REINL). Von Schwefelschlammbädern sind die berühmtesten schon im 16. Jahrhundert, die in den Euganeischen Thermen bei Padua, zu Abano, Battaglia und Monte Ortone. Für Deutschland sind die Schwefelschlammbäder von Eilsen, Meinberg, Nenndorf, Wipfeld, Höhenstedt bei Passau, Bentheim, in Oesterreich Baden bei Wien, in Ungarn Pistyan, Teplitz, Warasdin und Trenczin, in Russland Kemmern bei Riga bemerkenswerth. In Frankreich ist St. Amand bei Valenciennes Schwefelschlammbad, während in den Pyrenäischen Thiothermen die Baregine nur beiläufig zur Verwendung kommt. Der Badeschlamm von Wipfeld enthält in 100 Th. 24.1 kohlensauren und 6.3 schwefelsauren Kalk, 4.7 Magnesiumcarbonat, 10.3 Thonerde, 2.9 Eisenoxyd, 12.0 Kieselerde, 0.81 Schwefel, 25.5 Humussäure, 0.8 bituminöses Harz und 4.0 Extractivstoffe. 1 kg Schlamm liefert 5.4 Cubikzoll Schwefelwasserstoff und 34 Cubikzoll Kohlensäure. Weit grösser ist der Schwefelgehalt in anderen Schwefelbädern, in St. Amand 2, in Teplitz-Trenczin sogar 6.61 Procent. Seeschlammbäder sind vor Allem in Schweden (Marstrand, Norrtelge, Södertelge, Lysekil, Strömstad) und Norwegen (Sandefjord, St. Olafsbad), ferner in verschiedenen Theilen Russlands (Oesel, Hapsal, Odessa, Sebastopol) vertreten. Der schwedische Seeschlamm ist besonders reich an Kieselinfusorien. Im Schlamme von Marstrand fand HAMBERG 41.43 krystallisirte Kieselsäure und 4.56 gelöste Kieselsäure, 7.4 Thonerdehydrat und 4.8 Thonerdesilicat, daneben 5.29 Chlornatrium, 2.6 Schwefeleisen und 1.73 Humussäure. Im Seeschlamme von Sandefjord constatirte STRECKER 73.8 Procent Sand und Thon, 9.92 organische Substanz, 4.2 Chlornatrium, 2.0 Schwefelsäure, 4.15 Eisenoxyd, 1.25 Thonerde und 1.4 gelöste Kieselsäure

Th. Husemann.

Moore's Probe auf Glycose besteht in der Bildung von Caramel beim Erhitzen von Zucker mit Aetzkali, s. unter Glycose, Bd. IV, pag. 666.

Moorextracte nennt MATTONI die von ihm aus dem salinischen Eisenmineralmoor von Franzensbad dargestellten beiden Präparate: Moorlauge und Moorsalz. Die Moorlauge stellt einen bis zum specifischen Gewicht von 1.20—1.35 abgedampften wässerigen Auszug des Mineralmoors dar, durch weiteres Abdampfen der Moorlauge wird das Moorsalz gewonnen. Beide Präparate enthalten neben geringen Mengen von Thonerde, Magnesium-, Natrium-, Ammoniumsulfat, Chlornatrium u. s. w. hauptsächlich Ferrosulfat, und zwar die Lauge 10—11 Procent, das Salz 53—54 Procent; sie werden zu Bädern, Umschlägen etc. verwendet.

Moosbeeren sind die Früchte von *Vaccinium*-Arten und von *Arctostaphylos.*

Moos, irländisches, ist *Carrageen;* **isländisches** ist *Lichen islandicus;* **corsicanisches** ist *Helminthochorton.*

Moosbitter, s. Cetrarsäure, Bd. II, pag. 642.

Moose, s. Musci.

Moosgallert = *Gelatina Lichenis islandici,* s. Bd. IV, pag. 547.

Moosgrün ist eine Mischung von Chromgelb mit Berlinerblau.

Moostorf oder Moortorf, aus Torfmoosen entstandener Torf, s. Kohle, Bd. VI, pag. 25.

Moral insanity. Unter moralischem Wahnsinn verstand man ursprünglich eine krankhafte Veränderung der moralischen Eigenschaften scheinbar ohne Störung des Verstandes. Die neuere Psychiatrie versteht darunter eine angeborene oder doch frühzeitig erworbene Geisteskrankheit, bei welcher Schwachsinn verbunden ist mit einer Neigung zu unmoralischen Handlungen.

Moras' Haaressenz, s. Bd. V, pag. 63.

Morbidität und Mortalität. Der Totalbetrag des Krankseins für eine Bevölkerung — die „Morbidität“ (früher vielfach missverständlich auch: „Morbilität“) — bildet mit der Mortalität — der Sterblichkeit — in den gegenseitigen Aufeinanderbeziehungen das wichtigste Capitel der biologischen Statistik. Es ist leicht ersichtlich, dass und aus welchen Gründen die Sterblichkeitsstatistik auf festeren und bekannteren Grundlagen fusst, als die Erhebungen über die Häufigkeit, die Dauer, die Heftigkeit und Lebensgefahr der Krankheiten. Denn schon seit geraumer Zeit werden in allen Culturstaaten die Todesfälle so sorgfältig registrirt, dass sie mit der durch den Census gewonnenen Zahl der Lebenden in Beziehung gesetzt werden können. So sind wenigstens die allgemeinen Sterblichkeitsverhältnisse ziemlich sicher festgestellt und schon längere Zeit bekannt; stösst aber, wenn man weiter zu geben versucht, schon die Ermittlung sämmtlicher Todesursachen in ihren Einzelnheiten auch in den civilisirtesten Bevölkerungen auf recht erhebliche Schwierigkeiten, so erhöhen sich diese in oft geradezu bedenklichem Maasse überall da, wo es sich um diejenigen Krankheiten handelt, in welchen der Tod als Folge und Ausgang der Erkrankung nur selten eintritt.

Die werthvollsten Untersuchungen über die Morbidität sind aus den umfangreichen Vorarbeiten für die Zwecke der Lebensversicherungen hervorgegangen. Es hat hiernach nichts Auffallendes, wenn wir viel brauchbarere Ergebnisse der einschlägigen Arbeiten für einzelne Berufsclassen besitzen, als solche, die sich auf Gesammtbevölkerungen gerichtet hätten. Untersuchungen, die sich auf die Mitglieder von Unterstützungs- und Krankenvereinen bezogen, auf Tagelöhner, Fabrikarbeiter, niedere Handwerker, haben meistens mit vielen Zehntausenden versicherter und durch bestimmte Krankheiten gefährdeter Individuen operirt. — Für die Erkrankungshäufigkeit, Krankheitsdauer und Sterblichkeit verdienen in erster Reihe immer die verschiedenen Altersstufen berücksichtigt zu werden:

Die mittlere Krankheitsdauer steigt beständig mit zunehmendem Alter; je länger aber die Krankheitsdauer, desto kürzer ist im Allgemeinen die Dauer des noch folgenden Lebens zu berechnen. Auch die Erkrankungshäufigkeit steigt mit dem Alter ebenso wie der Procentbetrag langdauernder chronischer Krankheiten, und noch ausgeprägter die Sterblichkeit. — Allgemeine grössere Unterschiede werden durch das Geschlecht weniger, durch Beschäftigung, Wohnsitz, Raceneigenthümlichkeiten und Jahreszeit-Einflüsse in erheblicherem Maasse bedingt. Auf eine erhöhte Morbidität der ärmeren Volksclassen im Vergleich zur Gesammtbevölkerung weisen die bedeutend grössere Sterblichkeit und die kürzere Lebensdauer jener Classen hin; jedoch liegen nur für einen Theil dieser Momente wirklich beweiskräftige statistische Ermittlungen vor; die ungünstigeren Verhältnisse der Morbidität in den Städten sind weniger durch diese Oertlichkeiten an sich bedingt, als durch die Verschiedenartigkeit der Lebensverhältnisse, denen die städtische Bevölkerung im Gegensatze zu der ländlichen unterworfen ist.

Die Mortalität wird gewöhnlich ausgedrückt durch die sogenannte „allgemeine Sterblichkeitsziffer", d. h. das Verhältniss der während eines Jahres Gestorbenen zur mittleren Bevölkerung desselben Jahres. Man berechnet sowohl, wieviele Todesfälle während des eben genannten Zeitraumes auf 1000 Einwohner kommen, als auch die allgemeine Sterblichkeitsziffer für einzelne Wochen oder Monate, letztere in der Art, dass man die Quote der Sterbefälle auf 1000 Lebende ermittelt, welche sich ergeben würde, wenn die betreffende Wochen- oder Monatssterblichkeit ein ganzes Jahr angedauert hätte. Jedoch hat die hohe Sterblichkeit des ersten Lebensjahres, beziehungsweise ihr Einfluss auf die Gesammtsterblichkeit fast überall dahin geführt, die Kindersterblichkeit des ersten Lebensjahres und — im Anschluss an diese — die Geburtsziffer besonders in's Auge zu fassen; für sehr viele Bevölkerungen verschiebt sich mit der Eliminirung der Kindersterblichkeit des ersten Lebensjahres das ganze Bild der Mortalitätsverhältnisse total. Ausser der Geburtsziffer und der Kindersterblichkeit kommt aber für die allgemeine Sterblichkeitsziffer auch der Einfluss stark in Betracht, den die verschiedene Alterszusammensetzung der Bevölkerungen ausüben muss; ganz unabhängig von der Einwirkung bestimmter Krankheiten oder von sonstigen Gesundheitsverhältnissen wird eine relative Mehrheit von Kindern und Greisen die allgemeine Sterbeziffer in einer Bevölkerung nothwendlg erhöhen.

Weit schwieriger als die Ermittlung des Mortalitätsprocentes ist die Ermittlung der einzelnen Todesursachen unter wechselnden Umständen. Die Unbestimmtheit der Krankheitsnamen bildet ein grosses Hinderniss für die Verwerthung der Todtenscheine auch dort, wo solche polizeilich eingeführt sind; selbst wo eine obligatorische Leichenschau besteht, dürfen doch die Angaben bezüglich der einzelnen Todesursachen nur als relativ sichere gelten. Ganz besonders hemmend auf die Entwickelung der Mortalitätsstatistik hat aber noch die grosse Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit in der Eintheilung und Namengebung der Krankheiten und Todesursachen gewirkt, durch welche eine Vergleichung der Ergebnisse in den verschiedenen Ländern und Zeitaltern ganz ausserordentlich erschwert, wo nicht unmöglich gemacht wird. Die Mehrzahl der Statistiker folgt gegenwärtig der auf dem I. Wiener internationalen statistischen Congress vereinbarten Hauptclassification der Todesursachen: *a)* Todgeburten, — *b)* Bildungsfehler und Tod an Lebensschwäche bald nach der Geburt, — *c)* Altersschwäche, — *d)* Aeussere Gewalt (zufällige, wie absichtliche gewaltsame Todesarten), — *e)* Krankheiten, — *f)* Plötzliche Todesfälle aus inneren Ursachen. Doch kann auch diese Eintheilung nicht verhindern, dass bei der grossen Gruppe „Krankheiten" die weitere Eintheilung der besonderen Gruppen bald nach gewissen ätiologischen Gesichtspunkten, bald unter Rücksicht auf Dauer, Verlaufsweise oder Natur der Krankheiten weiter zerlegt wird.

Will man die einzelnen Todesursachen gegen einander auf ihre Häufigkeit abschätzen, so ist es wichtig, nicht nur das Verhältniss jeder Todesursache zur Summe

der Lebenden, sondern auch jedesmal das Verhältniss zur Gesammtsumme der Verstorbenen erkennbar zu machen. Erst auf diese Weise kann von der Bedeutung der zymotischen, der constitutionellen und Local-Krankheiten, der Entwickelungsfehler und gewaltsamen Todesursachen ein deutliches Bild gegeben werden.

Der Einfluss des Alters erscheint für gewisse Todesursachen sehr markirt: Die Mortalität des Säuglingsalters wird durch Convulsionen, Diarrhöen, Krankheiten der Athmungsorgane, Lebensschwäche (Todgeburten) sehr hervorragend beeinflusst; nach dem ersten Lebensjahre treten die Infectionskrankheiten (Diphtherie, Scharlach), noch später, neben der Lungenschwindsucht, andere Krankheiten der Respirationsorgane und Typhoïd hervor. Während des lebenskräftigsten Alters tritt die Lungenschwindsucht mit Entschiedenheit an den ersten Platz, im mittleren Lebensalter neben sie die Krebsarten; dann gewinnen mit fortschreitendem Alter die Krankheiten der Circulations-, der Verdauungs-, der Harnorgane, endlich Wassersuchten und Apoplexien an herrschender Bedeutung, während für das Greisenalter die Bezeichnung „Altersschwäche“ (theilweise sicher zu Unrecht) die sonstigen Krankheitsnamen mehr und mehr verdrängt. — Dem Geschlechte nach überwiegt für die weitaus meisten Krankheiten das männliche; die Frauen zeigen eine ausgesprochene Disposition für Diphtherie, Krebs, Krankheiten der Geschlechtsorgane, Altersschwäche. — Der Wohnsitz, nach Stadt und Land unterschieden, übt wie auf die Krankheiten, so auf die Sterblichkeit einen unverkennbaren Einfluss aus, der in verschiedenen Ländern ein recht abweichender sein kann, auch nach den einzelnen Gruppen der Todesursachen sehr wechselt. — Was die Beeinflussung der Mortalität durch Reichthum und Armuth anlangt, so existirt noch keine neuere statistische Widerlegung der Behauptungen d'ESPINE's, nach welchem die Tuberculose, sowie Cholera, Typhus und Lungenentzündung unter den ärmeren Classen mörderischer auftreten, als im Verhältniss unter den Gesammtbevölkerungen oder gar unter den Wohlhabenden.

Dem Berufe nach haben die günstigste Mortalität und die höchste Lebenserwartung die ackerbautreibenden Classen: Pächter, Viehzüchter, Gärtner, selbst die mit Feldarbeit beschäftigten Handarbeiter; unter den gewerblichen Professionen sind am ungünstigsten gestellt die mit einer sitzenden Lebensweise verknüpften, noch mehr die dem Staube, den Dämpfen und Gasen exponirten: so Schleifer, Polierer, Bergleute, Steinhauer, Feilenhauer, Giesser, Maler, Lackirer, auch Schneider und Schuhmacher; eine noch grössere Sterblichkeit zeigen Gastwirthe und Kellner. Unter den akademisch gebildeten Ständen stehen die Geistlichen und höheren Beamten am günstigsten, die Aerzte am ungünstigsten da; in Bezug auf den pharmaceutischen Beruf scheinen specielle zahlenmässige Ermittlungen noch nicht stattgefunden zu haben.

Was den Einfluss der Jahreszeiten auf die Mortalität betrifft, so ist ein solcher unverkennbar für die Krankheiten der Athmungs- und die der Verdauungsorgane; speciell haben Lungenentzündung und Schwindsucht ein unverkennbares Minimum von Juli bis October, um bis April eine steigende Zahl von Todesfällen zu veranlassen; die Darmaffectionen haben ihre schlimmsten Ausgänge im Sommer, ihr Minimum im Winter. Inwieweit Ungunst der Lebensverhältnisse, Mangel an Nahrung etc. zur Winterszeit, verdorbene Esswaaren, ungesunder Boden und dergl. im Sommer mit den rein jahreszeitlichen Einflüssen sich vereinen, um die Mortalität zu erhöhen, ist statistisch noch nicht ermittelt.

Literatur: Oesterlen, Handbuch der medic. Statistik. 1865. — G. Mayr, Die Gesetzmässigkeit im Gesellschaftsleben. 1877. — Engel, Sterblichkeit und Lebenserwartung im Preussischen Staate etc. Zeitschr. d. Kgl. Preuss. Statist. Bureaus, Jahrg. II. — Oldendorf, Jahresberichte der Deutschen Lebensversicherungsgesellschaften etc. Berlin 1874. — Derselbe, Artikel „Berufsstatistik“, „Morbiditäts- und Mortalitäts-Statistik“ in Eulenburg's Real-Encyklopädie.

Wernich.

Morbilli, s. Masern, Bd. VI, pag. 562.

Morbus, Krankheit (s. Bd. VI, pag. 119). — *Morbus Addisonii*, s. Bd. I, pag. 125. — *Morbus anglicus*, s. Rachitis. — *Morbus Basedowii*, s. Bd. II,

pag. 164. — *Morbus Brightii*, s. Bd. II, pag. 385. — *Morbus caducus*, s. Epilepsie, Bd. IV, pag. 68. — *Morbus cerealis*, s. Ergotismus, Bd. IV, pag. 83. — *Morbus maculosus Werlhofii*, s. WERLHOF'sche Krankheit. — *Morbus sacer*, s. Epilepsie, Bd. IV, pag. 68.

Morchelgift. Das in frischen, wie Einige meinen, nur zersetzten Lorcheln, *Helvella*-Arten (Bd. V, pag. 197), enthaltene Gift, ist in heissem Wasser leicht löslich, kann durch Maceriren mit lauwarmem Wasser in geringer Menge ausgezogen werden, ist in kaltem Wasser unlöslich und verschwindet durch Dörren oder langes Liegen. Die Giftwirkung dieses Pilzes wird mit Sicherheit aufgehoben, wenn derselbe vorher mit heissem Wasser mehrmals abgebrüht und das Brühwasser fortgegossen wird. Neuerdings ist es gelungen, dieses Gift rein darzustellen. — S. Helvellasäure, Bd. V, pag. 197.

Das Morchelgift laugt die rothen Blutkörperchen aus und lässt bei Thieren den Blutfarbstoff im Harn neben Gallenfarbstoff erscheinen.

Die Symptome der Morchelvergiftung bei Menschen bestehen in anhaltendem Erbrechen, Schlingbeschwerden, Schmerzen im Leibe, Durchfall, Gelbsucht, Hinfälligkeit, Schwindel, Kopfschmerzen, Beklemmungen, Athmungsstörungen und Krämpfen. In 2—6 Tagen kann Genesung oder der Tod in der Bewusstlosigkeit eintreten. Der Nachweis der Vergiftung ist mit Sicherheit nur durch das Auffinden von Pilzresten zu führen. Die in der Gestalt veränderten, von Blutfarbstoff theilweise oder ganz entblössten Blutkörperchen, sowie das Auffinden von Hämoglobinkrystallen in den Harncanälchen der Niere können die Erkennung der Vergiftung unterstützen.

Für die Behandlung sind neben der Entleerung vom Magen und Darm harntreibende Mittel (*Liquor Kalii acetici* etc.), eventuell auch eine Infusion von 200—400 ccm einer 0.6procentigen Kochsalzlösung, anzuwenden. L. Lewin.

Morchella, Gattung der *Helvellaceae*, einer Familie der *Discomycetes*. Der meist kegel- oder eiförmige Hut ist an seiner Oberfläche netzgrubig. Der Stiel ist hohl. Die ellipsoidischen Sporen sind einzellig.

M. esculenta Pers. Der 8—12 cm hohe Stiel ist walzenförmig, weiss, nur am Grunde gefaltet oder grubig. Der rundlich-eiförmige, gelbliche oder graue Hut ist in seiner ganzen Länge dem Stiele angewachsen, die tiefen Gruben sind am Grunde gefaltet.

M. conica Pers. Der kegelförmige Hut ist schwarzbraun mit longitudinalen Hautrippen und faltigen Querrippen.

M. deliciosa Fr. Der walzenförmige, kurz zugespitzte Hut ist gelbröthlich, mit dicken, hin- und hergebogenen Längsrippen. Der flaumhaarige Stiel wird im Alter faltig.

M. elata Fr. Der stumpf-kegelförmige Hut ist röthlichbraun bis olivengrün, mit dünnen Längsrippen und faltigen Querrippen. Der nach oben verdickte Stiel ist gelblich oder röthlich, im Alter faltig.

M. bohemica Krombh. Der glockenförmige Hut ist ganz frei, am Rande weiss, unregelmässig schmal gefeldert.

M. patula Pers. Der eiförmige, am Rande abstehende Hut ist bis über die Mitte frei, mit tiefen, am Grunde platten Feldern. Der untere dickere Stiel ist bereift.

Die Morcheln gehören zu den beliebtesten Speisepilzen, doch werden sie häufig, besonders leicht in getrocknetem Zustande, mit den Lorcheln (s. Helvella, Bd. V, pag. 197) verwechselt, die zum Theile giftig oder verdächtig sind.

Mordants, s. Beizen, Bd. II, pag. 186.

Moreae, Subfamilie der *Urticaceae*. Bäume oder Sträucher der tropischen und subtropischen Zone, welche meist Milchsaft führen. Die alternirenden Blätter sind ungetheilt oder gelappt, die Nebenblätter bleibend oder abfallend, öfter die

Endknospe umhüllend. Die Blüthen sind eingeschlechtig, ein- oder zweihäusig. Die meist in Kätzchen stehenden männlichen Blüthen besitzen ein kelchartiges, drei- bis viertheiliges Perigon, mit drei bis vier vor den Perigonabschnitten stehenden Staubgefässen. Filamente in der Knospe eingekrümmt. Antheren zweifächerig, kugelig, in Längsspalten nach einwärts aufspringend. Weibliche Blüthen in kopfförmigen Gruppen oder auch mit den männlichen gemengt, auf einer flachen *(Dorstenia)* Axenausbreitung. Fruchtknoten zuweilen mit einem unfruchtbaren Fache. Ovulum hängend, gekrümmt. Griffel meist zweispaltig, die Aeste innen die Narbenfläche tragend. Keimling gekrümmt, innerhalb des fleischigen Eiweisses.

Sydow.

Morgins, Canton Wallis in der Schweiz, kalte Quellen mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.0205 auf 1000 Th.

Morin, Morinsäure), $C_{12}H_8O_5 + H_2O$. In dem Gelbholz, dem Stammholz der westindischen *Morus tinctoria Jacq. s. Maclura tinctoria Nuttal*, fand Chevreul 1830 einen eigenthümlichen, gut krystallisirenden Stoff, welchen er Morin nannte. Dasselbe wurde von Wagner, Hlasiwetz und Pfaundler genauer untersucht, und Wagner war es möglich, 1850 neben dem Morin noch einen anderen krystallisirbaren Körper, die Moringerbsäure oder das Maclurin (s. d.), aus dem Gelbholz zu isoliren.

Nach Wagner gewinnt man das Morin in folgender Weise: Man dunstet die wässerige Abkochung des geraspelten Gelbholzes bis auf ein der angewandten Menge Holz gleiches Gewicht ein und trennt den nach ein bis zwei Tagen ausgeschiedenen gelben Bodensatz von der überstehenden Flüssigkeit. Der Satz wird abgepresst, mit salzsäurehaltigem Wasser vom Maclurin befreit, sodann mit heissem Alkohol in Lösung gebracht, durch einen Siedetrichter filtrirt und in die zehnfache Menge Wasser eingegossen. Den sich flockig ausscheidenden Morinkalk, den man durch Auswaschen mit Wasser und Ausfällen aus alkoholischer Lösung reinigt, versetzt man endlich in heisser alkoholischer Lösung mit $^1/_8$ seines Gewichtes krystallisirter Oxalsäure. Die filtrirte Lösung lässt man in viel Wasser einfliessen, fällt das abgeschiedene Krystallpulver nochmals aus alkoholischer Lösung mit Wasser und krystallisirt aus Alkohol um.

Hlasiwetz und Pfaundler dampfen zur Gewinnung des Morins das Absud stärker ein und lassen mehrere Tage stehen, wodurch neben Morin auch die grössere Menge Maclurin abgeschieden wird. Durch Ausziehen des Bodensatzes mit heissem Wasser lässt sich das Maclurin sodann entfernen. Man erhitzt den Rückstand unter Zusatz von Salzsäure zur Zerlegung des Morinkalkes mit Wasser, wäscht ihn gut aus, löst ihn in heissem Weingeist und vermischt die Lösung noch heiss mit $^2/_3$ ihres Volums an heissem Wasser. Beim Erkalten krystallisirt das Morin heraus.

Das Morin bildet farblose, glänzende, häufig zu Büscheln verwachsene, wasserhaltige Nadeln der Formel $C_{12}H_8O_5 + H_2O$. Es schmeckt schwach bitter und reagirt in Lösung schwach sauer. 1060 Th. heisses Wasser lösen 1 Th. Morin, von kaltem Wasser sind 4000 Th. erforderlich. Von heissem Alkohol wird es leicht aufgenommen, weniger gut von Aether. Wässerige ätzende und kohlensaure Alkalien lösen es leicht mit tiefgelber Farbe; Fehling'sche Lösung und ammoniakalische Silberlösung werden reducirt. Fügt man Ferrichlorid zur alkoholischen Lösung des Morins, so entsteht eine tief olivengrüne Färbung. Erhitzt man über 300°, so sublimirt ein Theil des Morins, der grössere Theil aber zersetzt sich unter Bildung von Kohlensäure, Carbolsäure und Brenzcatechin. Beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd bilden sich Phloroglucin und Oxalsäure, bei Einwirkung von concentrirter Salpetersäure Trinitroresorcin. Die mit Salzsäure angesäuerte alkoholische Lösung des Morins färbt sich durch Natriumamalgam roth in Folge der Bildung von Isomorin, welches sich beim Abdampfen in rothen Krystallen abscheidet. Fügt man hingegen zu einer alkoholischen Lösung

des Morins Natriumamalgam, so färbt sich die Flüssigkeit zuerst indigblau, dann grün, endlich gelb. Durch Einwirkung des nascirenden Wasserstoffs wird das Morin in Phloroglucin übergeführt:

$$\underbrace{C_{12}H_{10}O_6}_{C_{12}H_8O_5 + H_2O} + 2H = \underbrace{2C_6H_3(OH)_3}_{\text{Phloroglucin.}}$$

H. Thoms.

Morinda, Gattung der *Rubiaceae,* Unterfamilie *Coffeae.* Tropische, zuweilen klimmende Holzgewächse mit meist gegenständigen Blättern, deren Nebenblätter mit den Blattstielen scheidig verwachsen sind. Die weissen Blüthen bilden gestielte Knäuel, welche durch Verwachsung der fleischigen Kelche zusammengesetzte Früchte bilden. Die Einzelfrüchte sind Beeren mit 2—4samigen Steinkernen.

M. citrifolia L., ein kleiner, kahler Baum Ostindiens, besitzt grosse, glänzende, eiförmige, aromatische Blätter und gelbe, übelriechende Früchte von der Grösse eines Hühnereies. Blätter und Früchte werden in der Heimat als Adstringentia angewendet.

Die Wurzelrinde dieser und anderer Arten *(M. tinctoria Rxb., M. scandens Rxb.)* enthält das in gelben Nadeln krystallisirende Morindin oder Morindagelb und dient zum Färben.

Moringaöl = Behenöl.

Moringerbsäure, Maclurin, $C_{13}H_{10}O_6$, wurde 1850 von WAGNER im Gelbholz neben Morin (s. pag. 126) nachgewiesen. Man gewinnt dieselbe als Nebenproduct bei der Darstellung des letzteren, indem der von der Abkochung des Gelbholzes erhaltene Bodensatz unter Zugabe von Salzsäure mit heissem Wasser ausgezogen wird. Das eingeengte Filtrat scheidet sodann das Maclurin ab. Zur Reinigung wird dasselbe entweder aus salzsäurehaltigem Wasser oder aus Alkohol umkrystallisirt.

Die Moringerbsäure bildet kleine hellgelbe Nadeln, welche bei 140° erst völlig zu entwässern sind und bei 200° schmelzen. Sie schmecken süsslich zusammenziehend, reagiren schwach sauer und lösen sich mit gelber Farbe in 6.4 Th. Wasser von 20° und in 2.14 Th. kochenden Wassers. Leicht löslich ist die Moringerbsäure in Alkohol und Aether. Die wässerige Lösung fällt Ferro- und Ferrisalze schwarzgrün.

Schmelzendes Kaliumhydroxyd spaltet die Säure glatt in Phloroglucin und Protocatechusäure: $C_{13}H_{10}O_6 + OH_2 = C_6H_3(OH)_3 + C_6H_3(OH)_2.CO.OH$.

Die Moringerbsäure löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit braungelber Farbe; nach längerem Stehen setzt sich eine rothe Substanz ab, welche WAGNER mit dem Namen Rufimorinsäure, $C_{14}H_7O_8$, bezeichnet. Beim Erhitzen mit Zink und verdünnter Schwefelsäure entsteht eine anfangs hochrothe, dann weingelbe Lösung, welche nun Phloroglucin und einen wegen seiner eigenthümlichen Farbenveränderungen Machromin, $C_{14}H_{10}O_5$, genannten Körper enthält.

WAGNER hält die Moringerbsäure für isomer mit dem Morin; nach HLASIWETZ und PFAUNDLER entspricht die Zusammensetzung, wie oben angegeben, der Formel $C_{13}H_{10}O_6$. Die leichte Spaltbarkeit in Phloroglucin und Protocatechusäure durch Kaliumhydroxyd lässt die Wahrscheinlichkeit zu, dass die Moringerbsäure durch folgende Constitutionsformel ausgedrückt werden kann:

$$C_6H_3(OH)_2 - O - C_6H_3\langle{}^{OH}_{CO.OH}.$$

Eine technische Verwendung hat das Gelbholz, bezüglich das darin enthaltene Maclurin zur Herstellung einer tief grünlichschwarzen Tinte, der sogenannten Maclurintinte gefunden. Man bereitet dieselbe durch Versetzen einer Auflösung von Moringerbsäure oder der Abkochung des Gelbholzes mit Ammoniumvanadat.

H. Thoms.

Morion ist schwarz gefärbter Bergkrystall.

Morison'sche Pillen, eine allbekannte Londoner Specialität und wegen ihres Gehaltes an drastischen Stoffen vielfach in Deutschland und Oesterreich verboten, kommen in 2 Sorten in den Handel; Nr. I, die milder wirkenden, fand HAGER zusammengesetzt aus: *Aloës* 10 g, *Gutti* 4 g, *Scammonii* 2 g, *Resinae Jalapae*, *Tuberum Jalapae*, *Radicis Althaeae* āā 10 g zu 350 Pillen; mit Weinstein zu conspergiren. Nr. II: *Aloës* 20 g, *Gutti* 2 g, *Tartari depur.* 12 g, *Radicis Althaeae* 10 g zu 350 Pillen; mit einem Gemisch aus Weinstein und Curcumapulver zu conspergiren. Andere Autoren fanden die Zusammensetzung der Pillen etwas verschieden von der oben angegebenen, insbesondere soll der Gehalt an Coloquinthen nicht unbedeutend sein. In Deutschland fertigt man vielfach MORISON'sche Pillen nach folgender Vorschrift an: *Aloës, Resinae Jalapae, Extr. Colocynthidis, Gutti* āā 1 g, *Radicis Rhei, Myrrhae* āā 2 g zu 60 Pillen.

St. Moriz, Canton Graubündten in der Schweiz, 1800 m Seehöhe, besitzt 2 kalte Quellen; die alte, grosse Mauritiusquelle (5.42°) enthält $NaHCO_3$ 0.275, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.226 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.033; die neue, Paracelsusquelle (5.23°) von denselben Salzen 0.183, 1.301, 0.049 in 1000 Th. Im Jahre 1886 wurde noch eine dritte, die Gartmann's Quelle aufgefunden. Sie hat 7°, enthält keine kohlensauren Alkalien, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.698, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.037 (TREADWELL, Arch. d. Pharm. 1886, pag. 314). St. Moriz ist auch klimatischer Curort. Das Wasser wird versendet.

Moronobea, Gattung der *Clusiaceae,* charakterisirt durch Zwitterblüthen mit 15—20 zu Bündeln verwachsenen Staubgefässen.

M. coccinea Aubl. wird als Stammpflanze des südamerikanischen Hog- oder Doctorgummi angeführt.

Morpheum = *Morphinum.*

Morphin (Morphinum, Morphium), $C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O$. Das Morphin ist die wichtigste der zahlreichen im Opium vorkommenden Basen, in diesem als mekonsaures und schwefelsaures Salz, und immer in reichlicherer Menge, als alle übrigen Alkaloide, von welchen es begleitet zu sein pflegt, enthalten. Es findet sich nicht nur in dem Milchsafte, sondern auch in den Samenkapseln und in den übrigen Theilen von *Papaver somniferum L.*, ferner nach PETIT in dem aus Blättern, Stengeln und Kapseln von *Papaver orientale L.* bereiteten Extracte, nach E. DIETERICH entgegen früherer Angaben auch in den Samenkapseln und Blumenblättern von *Papaver Rhoeas L.* Und zwar fand DIETERICH in *Flores Rhoeados* 0.14 und 0.7, in *Capita Papaveris* 0.032—0.16, in *Semen Papaveris* 0.005 Procent der Base. Jüngst will man auch in *Eschscholzia californica* Morphin gefunden haben.

Von den so zahlreichen und verschiedenartig zusammengesetzten Alkaloiden des Opiums ist zuerst das Morphin entdeckt worden. Nachdem LUDWIG 1688 in seiner Dissertatio de pharmacia das Vorkommen krystallinischer Körper im Opium, die er *Magisterium Opii* nannte, Erwähnung gethan, und SEGUIN, DEROSNE und SERTÜRNER diese in unreinem Zustande isolirt hatten, wurde das Morphin von SERTÜRNER 1816 rein dargestellt und als organische Base erkannt.

Das Institut von Frankreich sprach ihm 1831 den MONTYON'schen Preis von 2000 Francs zu „pour avoir reconnu la nature alcaline de la morphine et avoir ainsi ouvert une voie qui a produit de grandes découvertes médicales“.

Erst im Jahre 1823 stellten DUMAS und PELLETIER die Zusammensetzung der Base fest.

HOPPE's Dissertatio de Morphio et acido meconico, Lips. 1820 und VASAL's Considérations médico-chimiques sur l'acetate de morphine etc., Paris 1814, führten dieselbe in den Arzneischatz ein, welche ihrer beruhigenden und schlafmachenden Wirkung wegen den Namen Morphin, abgeleitet von Μορφεύς, dem Gotte der Träume, erhielt.

Zur Darstellung des Morphins im Grossen dient nur das Opium. Zur Abscheidung der Base aus demselben kann man die Methode von MOHR benutzen, welche sich auf die Beobachtung von THIBOUMÉRY, nach welcher Morphin in Kalkwasser löslich ist, während die anderen Alkaloide des Opiums dadurch gefällt werden, gründet. Das zerkleinerte Opium wird dreimal mit der dreifachen Menge heissem Wasser, welchem man nach DE VRY zweckmässig etwa 1 Procent Salzsäure zusetzt, ausgezogen, und die durch Abpressen gewonnenen, auf die Hälfte ihres Volums eingedampften Auszüge siedendheiss mit dem doppelten Volum Kalkmilch, bereitet aus $^1/_4$ des Opiumgewichtes an Aetzkalk, versetzt. Nachdem kurze Zeit gekocht ist, wird colirt, der Rückstand noch zweimal mit Wasser ausgekocht, die Flüssigkeit auf das doppelte Volum des angewandten Opiums eingedampft, filtrirt und in der Siedehitze mit Chlorammonium ($^1/_{10}$ vom angewandten Opium) versetzt und im Sieden erhalten, so lange noch Ammoniak entweicht. Das nach längerer Zeit in der Kälte in braunen, körnigen Massen ausgeschiedene Morphin wird in verdünnter Salzsäure gelöst, das salzsaure Morphin durch Umkrystallisiren und Behandlung mit Thierkohle gereinigt, mit Ammoniak zerlegt und das reine Morphin aus Alkohol umkrystallisirt. Auch durch Wiederholung der Behandlung mit Kalkmilch, Aufkochen, Coliren, Versetzen mit Chlorammonium und Umkrystallisiren aus heissem Spiritus lässt sich aus dem rohen salzsauren Salz reines Morphin gewinnen. HERZOG bewirkte die Reinigung des rohen Morphins durch Lösen in kalter Kalilauge, Entfärbung dieser Lösung mit Thierkohle und Fällen mit Salmiak.

Eine zweite Methode zur Darstellung des Morphins ist von E. MERCK angegeben worden. Nach derselben erschöpft man Opium mit kaltem Wasser, verdampft die Auszüge zur Syrupconsistenz und versetzt mit gepulvertem Natriumcarbonat im Ueberschuss. Das niedergeschlagene rohe Morphin wird nach einigen Tagen gesammelt und zunächst durch Waschen mit kaltem Wasser und verdünntem Spiritus gereinigt, dann in verdünnter Essigsäure gelöst, von welcher man nur so viel zusetzt, dass die Flüssigkeit kaum Lackmus röthet, wodurch die geringe Menge Narcotin, welche sich dem Morphin beimengen konnte, ungelöst bleibt. Die Lösung des Morphinacetats wird mit Thierkohle entfärbt, mit Ammoniak wieder gefällt und schliesslich die Base aus siedendem Alkohol umkrystallisirt. Ein Ueberschuss an Ammoniak, wodurch das Morphin braun wird, ist zu vermeiden; bei nicht genügend entfärbten Lösungen empfiehlt sich getheilte Fällung, da dann die ersten Fällungen sehr dunkel, die folgenden viel reiner ausfallen.

Nach dem von GREGORY verbesserten ROBERTSON'schen Verfahren, welches dann zweckmässig anzuwenden ist, wenn auch die Gewinnung der anderen Opiumalkaloide beabsichtigt wird, zieht man das Opium wiederholt mit heissem Wasser aus, verdampft die Auszüge unter Zusatz von gepulvertem Marmor zur Syrupconsistenz, fügt überschüssiges Chlorcalcium hinzu und kocht wenige Minuten. Darauf verdünnt man mit Wasser, filtrirt vom ausgeschiedenen Harze ab, dampft nochmals mit wenig Calciumcarbonat ein, trennt von dem sich abscheidenden Calciummeconat und verdampft zum Syrup. Die aus diesem in der Kälte sich abscheidenden Krystalle (salzsaures Morphin und salzsaures Codeïn) werden durch Abpressen von der dunkel gefärbten Mutterlauge befreit und unter Zusatz von Thierkohle aus wenig Wasser umkrystallisirt. Ammoniak fällt aus der Lösung der erhaltenen Krystalle nur das Morphin, aus dem Filtrat erhält man nach dem Eindampfen durch Zusatz von Kalilauge das Codeïn (Bd. III, pag. 194). Die von dem salzsauren Morphin und dem salzsauren Codeïn abgepresste braune Mutterlauge kann auf Narcotin, Narcein, Papaverin und Meconin verarbeitet werden.

Das Morphin bildet weisse, seideglänzende Nadeln oder derbe, durchsichtige Prismen des rhombischen Systems, welche nicht selten linkshemiëdrische Flächen darbieten, oder ein krystallinisches Pulver. Spec. Gew. 1.317—1.326. Die Krystalle verlieren bei 100°, indem sie undurchsichtig werden, ihr Krystallwasser, schmelzen nicht viel unter 230°, färben sich dann purpurn, um endlich zu verkohlen.

Das Morphin ist geruchlos, schmeckt in wässeriger, noch mehr in alkoholischer Lösung deutlich bitter und bläut rothes Lackmuspapier, vermag aber nicht die wässerige Lösung des Phenolphtaleïns roth zu färben. Es ist linksdrehend. Nach BOUCHARDAT ist für die Lösung in verdünnten Säuren $[\alpha] \nu = -88.04^{\circ}$; nach neueren Bestimmungen $[\alpha] \nu = -89.8^{\circ}$. Eine 2procentige Lösung, welche auf 1 Mol. Morphin 1 Mol. Natron enthält, gibt $[\alpha] D = -70.23^{\circ}$.

1 Th. Morphin löst sich bei 17° in 100 Th. Spiritus von 0.832 spec. Gew., in 36 Th. siedendem Spiritus und 13 Th. absolutem Alkohol. Die Lösung in kaltem absolutem Alkohol wird durch Wasser nicht gefällt. 1000 ccm Wasser lösen bei 10° 0.1 g, bei 20° 0.2 g, bei 30° 0.3 g und bei 40° 0.4 g Morphin. Ueber 45° nimmt die Löslichkeit nach CHASTAING rascher zu; bei 100° vermögen 500 Th. Wasser schon 1 Th. Morphin zu lösen, ohne beim Erkalten sofort den Ueberschuss abzugeben.

Unter höherem Drucke steigert sich das Lösungsvermögen im Wasser. Von ätzenden Alkalien abgesehen, fehlt es auch an anderen Flüssigkeiten, welche reichliche Mengen von Morphin aufnehmen. Nach DIETERICH bedarf 1 Th. Morphium 70 Th. Methylalkohol, 130 Th. Amylalkohol, 1665 Th. Essigäther, 1250 Th. Aether, 180 Th. Aceton, 1660 Th. Chloroform, 1250 Th. Schwefelkohlenstoff, 5000 Th. Benzol, 5000 Th. Petroleumäther zur Lösung. Es verhält sich das Morphium übrigens in dieser Hinsicht sehr verschieden, je nachdem man versucht, es in trockener, krystallisirter Form, oder frisch aus seinen Salzen, z. B. durch Natriumcarbonat abgeschieden, aufzulösen. Unter letzteren Umständen geht die Base reichlicher in Lösung. Das von DIETERICH eingehaltene Verfahren bestand darin, das fein verriebene Alkaloid in solcher Menge mit dem Lösungsmittel zu erhitzen, dass ein unlöslicher Rest blieb, das Gemisch 24 Stunden in Zimmertemperatur bei Seite zu stellen und nun durch Verdunsten einer gewogenen Menge der klaren Lösung den Rückstand quantitativ zu bestimmen.

93 Th. Ammoniak von 0.96 spec. Gew. lösen bei 15° 1 Th. Morphin: von gesättigtem Kalkwasser genügen schon 70 Th. In Barytwasser, Natronlauge, Kalilauge ist das Morphin weit reichlicher löslich. Dampft man diese mit einem Ueberschuss des Alkaloids hergestellten Lösungen bei Luftabschluss ein, so lassen sich die betreffenden Verbindungen, z. B.: $(C_{17}H_{19}NO_3)_2, Ca(OH)_2$ und $C_{17}H_{19}NO_3$, $KOH + H_2O$ in krystallisirtem Zustande erhalten.

Schüttelt man die wässerige Auflösung von Morphinsalzen mit Aether und Soda, so geht eine geringe Menge der Base in die ätherische Lösung, krystallisirt aber sehr bald wieder heraus. Dagegen geht gar kein Morphin in den Aether über, wenn man die mit Soda versetzte Morphinsalzlösung nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit mit Aether schüttelt. Amylalkohol und Chloroform entziehen es dieser Lösung.

Reactionen. Eine frisch bereitete Auflösung eines Körnchens Ferricyankalium in wenig Eisenchloridlösung wird durch Zusatz einer sehr verdünnten wässerigen Morphin- oder Morphinsalzauflösung blau und lässt beim Stehen einen blauen Niederschlag fallen, da das Alkaloid ein so kräftiges Reductionsvermögen besitzt, dass sowohl Ferrochlorid als Ferrocyankalium entstehen, wodurch die Bildung von Berlinerblau und von Turnbullsblau veranlasst wird.

Nach HESSE vollzieht sich diese Reaction in anderer Weise; durch Einwirkung von Ferricyankalium auf ein Morphinsalz entsteht einerseits Oxydimorphin, andererseits Ferrocyanwasserstoffsäure: $8(C_{17}H_{19}NO_3 . HCl) + 8(K_3FeCN_6) = 4(C_{34}H_{36}N_2O_6 . 2HCl) + 6K_4FeCN_6 + 2H_4FeCN_6$.

Fügt man zu einer solchen Lösung Eisenchlorid, so tritt mit diesem die Ferrocyanwasserstoffsäure in Reaction und bildet Berlinerblau.

Morphinsalze färben sich, wenn sie in fester Form oder in neutraler Lösung mit neutraler Eisenchloridlösung zusammengebracht werden, intensiv blau. Die Reinheit und Empfindlichkeit dieser Reaction wird durch die Gegenwart anderer Substanzen, namentlich auch freier Säuren, beeinträchtigt.

In concentrirter Salpetersäure löst sich das Morphin mit blutrother Farbe, die allmälig in Gelb, aber weder durch Zinnchlorür, noch durch Schwefelammonium in Violett übergeht (Unterschied vom Brucin).

Von kalter concentrirter Schwefelsäure wird das Morphin langsam und ohne Färbung gelöst. Wird die Lösung nach kurzem Erhitzen auf 100—150° mit einem Tropfen Salpetersäure oder einigen Körnchen Salpeter versetzt, so entsteht eine prachtvoll blauviolette Färbung, die bald in ein dunkles Blutroth übergeht. An Stelle der Salpetersäure bei dieser empfindlichen, erst bei $^5/_{100}$ mg Morphin ihre Grenze erreichenden Reaction, können auch Chlorwasser, chlorsaures Kalium und unterchlorigsaures Natrium verwandt werden.

Eine andere, ebenso wie die zuletzt beschriebene auf der Bildung von Apomorphin beruhende Farbenerscheinung ist die folgende: Wird die Lösung einer kleinen Menge Morphin in 1—1.5 ccm rauchender Salzsäure nach Zusatz weniger Tropfen concentrirter Schwefelsäure im Wasserbade eingedunstet, so färbt sie sich purpurroth; fügt man nach dem Abdampfen abermals einige Tropfen Salzsäure und dann eine Lösung von saurem kohlensaurem Natrium bis zur neutralen oder schwach alkalischen Reaction und schliesslich eine kleine Menge einer alkoholischen Lösung von Jod mittelst eines sehr dünnen Glasstabes vorsichtig unter Vermeidung eines Ueberschusses hinzu, so färbt sich die Flüssigkeit intensiv smaragdgrün; schüttelt man diese nun kräftig mit Aether, so lagert sich dieser in der Ruhe prächtig purpurroth auf (PELLAGRI).

Eisenchlorid färbt die auf 150° erhitzte schwefelsaure Lösung vorübergehend blutroth, dann violett, schliesslich schmutziggrün.

Zerreibt man officinelles Wismutsubnitrat mit concentrirter Schwefelsäure auf einer Porzellanplatte und streut Morphin auf den Brei, so nimmt die Säure schwarzbraune Farbe an.

Zerreibt man Morphin oder ein Morphinsalz mit Schwefelsäure und streut etwa halb so viel gepulverten Zucker, als das Morphin betragen hat, auf das Gemisch, so entsteht nach einer Viertelstunde oder früher eine nur langsam verschwindende zarte Rosafarbe.

Unter der Mitwirkung concentrirter Schwefelsäure äussert das Morphin auffallendes Reductionsvermögen, z. B. auf Silberoxyd, Silbersalze, die Säuren des Molybdäns, Titans, Vanadins und Wolframs.

Zerreibt man ein Silbersalz oder Silberoxyd mit Schwefelsäure von 1.84 spec. Gew. und lässt einen Tropfen einer Morphinsalzauflösung darauf fliessen, so umgibt sich das Silber mit einer braunschwarzen Zone.

Eine Auflösung von 5 mg molybdänsaurem Natrium oder Ammon in je 1 ccm concentrirter Schwefelsäure ruft mit Morphin eine anfangs violette, dann blaue Färbung (molybdänsaures Molybdänoxyd $Mo_2[OH]_4$) hervor (FRÖHDE'S Reaction), die durch Zusatz von Wasser sofort zerstört wird.

Eine der empfindlichsten Reactionen auf Morphin besteht in dem Verhalten zu einer Auflösung von Titansäure in concentrirter Schwefelsäure. Es entsteht eine sehr intensive braunrothe Färbung des Sesquititanisulfats $S_3O_{12}Ti_2$.

Andere auf reducirende Wirkungen des Morphins beruhende Reactionen, die allerdings ebenso wie die eben geschilderten auf Reductionswirkungen beruhenden Farbenreactionen, auch von anderen organischen oder anorganischen oxydationsfähigen Substanzen hervorgerufen werden können, sind:

Mit Chlorwasser geben Morphin und Morphinsalze eine deutlich gelbe Lösung, tropft man Ammoniak zu dieser Lösung, so entsteht eine rothe, bald in braun übergehende Färbung. Diese rothe Färbung erhält man weit beständiger, wenn man 1 Th. Morphin mit 2 Th. Calciumhydroxyd und 50 Th. Wasser zusammengeschüttelt, nach einer Stunde filtrirt und nun Chlorwasser an die Oberfläche der Morphinkalklösung fliessen lässt. Auch Eisenchlorid erzeugt die rothe Färbung, wenn man das niederfallende Eisenhydroxyd abfiltrirt. Bei Anwendung eines Ueberschusses der Morphinkalklösung entsteht ein farbloses

Filtrat, wogegen eine blaue Flüssigkeit erhalten wird, wenn man den Neutralisationspunkt genau erreicht (FLÜCKIGER).

Jodsäure, welche man mit wässeriger Lösung von Morphin oder Morphinsalzen schüttelt, wird unter Abscheidung von Jod zerlegt, welches einen Tropfen Schwefelkohlenstoff violett färbt. Die vom Schwefelkohlenstoff abfiltrirte wässerige Lösung färbt sich durch Ammoniak wie alle Lösungen, die oxydirtes Morphin enthalten, dunkelbraun.

Verreibt man nach DONATH Morphin mit concentrirter Schwefelsäure und fügt einen Tropfen einer Lösung von 1 Th. Kaliumchlorat in 50 Th. concentrirter Schwefelsäure hinzu, so soll die Mischung grasgrün, am Rande röthlich werden.

Versetzt man nach G. VULPIUS eine Auflösung von $^1/_4$ mg Morphin in 6 Tropfen concentrirter Schwefelsäure mit einigen Centigrammen Natriumphosphat und erwärmt unter fortwährendem Bewegen über der Flamme, so färbt sich die Mischung mit dem Beginn der Entwickelung weisser Dämpfe violett, später bräunlich. Tropfenweise der erkalteten Mischung zugesetztes Wasser lässt zuerst eine lebhaft rothe Farbe hervortreten, an deren Stelle ein Schmutziggrün tritt, wenn die beigefügte Wassermenge 3—5 g beträgt. Schüttelt man jetzt mit der gleichen Gewichtsmenge Chloroform im Reagircylinder tüchtig durch, so erscheint letzteres nach der Wiederabscheidung sehr schön blau gefärbt.

Ammoniakalische Kupfervitriollösung wird durch Morphin smaragdgrün gefärbt.

Der Niederschlag des Morphins mit Phosphormolybdänsäure wird durch concentrirte Schwefelsäure blau, beim Erwärmen dunkelbraun.

Von den allgemeinen Alkaloidreagentien sind durch ihre Empfindlichkeit gegenüber Morphinsalzen besonders ausgezeichnet Phosphormolybdänsäure, Kaliumwismutjodid, Goldchlorid und Jodjodkalium, welche mit Morphinsulfat noch bei einer Verdünnung 1 : 5000 Niederschläge geben, während Kaliumquecksilberjodid und Kaliumcadmiumjodid noch bei der Verdünnung 1 : 1000 Niederschläge bewirken und Gerbsäure nur neutrale und concentrirte Morphinsalzlösungen fällt.

Prüfung. Die Lösung in sehr verdünnter Schwefelsäure gibt mit Ammoniak und auch mit Natronlauge einen Niederschlag, der sich im Ueberschuss derselben wieder löst, wodurch Narcotin erkannt wird, welches in Ammoniak und Natronlauge unlöslich ist. Der klaren ammoniakalischen Lösung darf Aether merkliche Mengen eines Alkaloids nicht entziehen (Abwesenheit von Codëin). Die essigsaure Lösung darf durch Gerbsäure nicht gefällt werden (fremde Alkaloide).

Beim Verbrennen auf dem Platinblech darf keine Asche hinterbleiben (Kalk, Magnesia). Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure muss farblos sein; Narcein, Thebain, Salicin geben eine rothe, Anwesenheit von Zucker bewirkt eine schwarze Lösung.

Maximale Einzelgabe: 0.02 Austr., Hung., 0.03 Belg., Dan., Germ. I., Rom., Russ., Suec., 0.032 Neerl.

Maximale Tagesgabe: 0.065 Neerl., 0.1 Austr., Belg., Hung., 0.12 Germ. I., Rom., Russ.

Die Abscheidung aus organischen Gemengen kann geschehen nach der STAS-OTTO'schen oder der DRAGENDORFF'schen Methode (s. Bd. IV, pag. 590). Man muss dafür Sorge tragen, dass die Aufnahme der Base in den Amylalkohol bei erhöhter Temperatur stattfinde, und dass diese sofort, nachdem sie aus ihrer Salzlösung in Freiheit gesetzt wurde, in den Amylalkohol übergehen kann. Sobald das Morphin krystallinisch geworden ist, hat es von seiner Löslichkeit im Amylalkohol eingebüsst.

Wenn nach der STAS-OTTO'schen Methode gearbeitet wird, so gibt man zu der durch Aether von allen übrigen Alkaloiden befreiten alkalischen Flüssigkeit concentrirte Salmiaklösung und schüttelt die ammoniakalisch gemachte Flüssigkeit ohne

Verzug mit Amylalkohol in der Wärme und verdunstet dann den von der wässerigen Lösung getrennten Amylalkohol an einer warmen Stelle. Zur Reinigung löst man das amorph zurückbleibende Alkaloid wieder in Amylalkohol und schüttelt die Lösung mit heissem Wasser, das mit Schwefelsäure angesäuert ist.

Das saure Wasser entzieht dem Amylalkohol das Alkaloid, färbende Substanzen bleiben im Amylalkohol zurück. Die so gereinigte Alkaloidsalzlösung wird dann mit Ammoniak alkalisch gemacht und ihr durch Schütteln mit Amylalkohol in der Wärme das Alkaloid entzogen. Der Auszug langsam verdampft, hinterlässt das Morphin meist krystallinisch. Zur Constatirung, dass das, was isolirt wurde, wirklich Morphin ist, dienen die im Vorhergehenden mitgetheilten Reactionen.

Nach DRAGENDORFF kann man statt des Amylalkohols zweckmässig Amylacetat anwenden; nach meinen Versuchen eignet sich zur Isolirung des Morphins auch Chloroform, mit welchem man die ammoniakalische Lösung schüttelt.

Will man Harn oder Galle auf Morphin untersuchen, so muss man die sauren wässerigen Auszüge mehrmals mit Amylalkohol ausschütteln, um den Harnstoff und die Gallensäuren fortzuführen. Unterbleibt dies, so gehen sie auch aus der ammoniakalischen Lösung in Amylalkohol über und würden das Morphin verunreinigen, was um so bedenklicher ist, als Gallensäuren sich gegen einige Reagentien dem Morphin ziemlich gleich verhalten.

Nach DRAGENDORFF und KAUZMANN kann man die Base stets im Magen nachweisen, falls nicht seit der Einführung vor dem Tode schon mehrere Tage verflossen waren. Nach denselben Autoren und auch nach Versuchen von SCHNEIDER lässt sich bei Morphiumvergiftung sehr bald eine Abscheidung des Giftes durch den Harn nachweisen, sowohl wo das Gift vom Darme, als wo es vom Unterhautzellgewebe aus wirkte. Auch LEFORT beobachtete bei Menschen nach anhaltendem Gebrauche von Morphin eine partielle Abscheidung desselben durch den Harn, während DONATH behauptet, selbst nach grossen Dosen subcutan angewendeten Morphins dasselbe nicht im Harn nachgewiesen zu haben und im Körper eine Zersetzung des Morphins annimmt, während DRAGENDORFF, ohne diese im Hinblick auf die leichte Zersetzbarkeit der Base zu leugnen, glaubt, dass negative Resultate nicht selten in der befolgten Abscheidungsmethode ihre Erklärung finden. Man wird bei Untersuchungen auf Morphin namentlich Darm, Magen, Blut und die blutreichen Organe zu berücksichtigen haben. Bezüglich der Beständigkeit des Morphins ist dargethan, dass es sich in feuchten Gemischen mit anderen organischen Stoffen wenigstens einige Wochen lang hält.

Umsetzungen: Beim Erhitzen von Morphin mit Essigsäure, Buttersäure, Benzoësäure treten Säureradikale für Wasserstoff ein.

Durch Einwirkung von salpetriger Säure auf in Wasser suspendirtes Morphin entsteht Nitrosomorphin, $C_{17}H_{18}(NO)NO_3 + H_2O$, schwer lösliche, gelbe bis gelbrothe Krystalle, welche sich beim Kochen mit Wasser unter Bildung eines in Wasser und Aether unlöslichen, in Alkohol schwer löslichen Körpers von der Formel, $C_{17}H_{19}NO_4$ oder $C_{17}H_{18}NO_4$ zersetzen.

Das Morphin ist ein leicht oxydirbarer Körper. Die ammoniakalische Lösung nimmt aus der Luft Sauerstoff auf, wobei Oxydimorphin entsteht.

Auch unter verschiedenen anderen Umständen geht das Morphin in Oxydimorphin, $C_{34}H_{36}N_2O_6$ über, so z. B. durch Erhitzen einer Lösung von salzsaurem Morphin mit der äquivalenten Menge salpetrigsauren Silbers auf 60° (SCHÜTZENBERGER) oder durch Einwirkung von Ferricyankalium: $2C_{17}H_{19}NO_3 + 2KHO + 2K_3Fe(CN)_6 = 2H_2O + 2K_4Fe(CN)_6 + C_{34}H_{36}N_2O_6$ oder von übermangansaurem Kalium (s. Oxydimorphin).

Durch Kochen mit verdünnter Salpetersäure entsteht nach CHASTAING eine vierbasische Säure der Formel $C_{10}H_9NO_9$ (Compt. rend. 94, pag. 44).

Durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure auf 140—150° wird das Morphin unter Abspaltung von Wasser in Apomorphin (MATTHIESSEN und WRIGHT) übergeführt. Verdünnte Schwefelsäure wirkt auf Morphin in gleicher

Weise, wie Salzsäure. Auch durch Erhitzen einer gesättigten Lösung von salzsaurem Morphin mit einer concentrirten, etwa bei 200° siedenden Chlorzinklösung auf 110° entsteht Apomorphin. Die Bildung des Apomorphins erfolgt unter Abspaltung eines Moleküls Wasser von dem Molekül des Morphins: $C_{17}H_{19}NO_3 - H_2O = C_{17}H_{17}NO_2$.

Man erhitzt zur Darstellung des Apomorphins, bei welcher immer nur wenige Procente des theoretischen Betrages erhalten werden, das Morphin mit Salzsäure von 1.123 spec. Gew. im geschlossenen Rohre während einiger Stunden auf 140°, verdünnt den Röhreninhalt mit Wasser und fällt die Lösung des salzsauren Apomorphins mit Natriumbicarbonat, worauf man das Apomorphin durch Schütteln mit Aether oder Chloroform in Lösung überführt und aus dieser durch Schütteln mit ein wenig Salzsäure krystallinisches Chlorhydrat abscheidet.

Aus den Lösungen des letzteren wird durch doppelt kohlensaures Natrium das Apomorphin als farblose amorphe Masse gefällt.

Es wird von Wasser nur spärlich aufgenommen, färbt sich an der Luft bald grün und wird dann von Alkohol mit blaugrüner Farbe, von Aether und Benzol mit purpurner, von Chloroform mit blauer oder violetter Farbe gelöst.

Kalilauge und Ammoniak fällen aus Apomorphinsalzen einen im Ueberschuss beim Erhitzen leicht löslichen, anfangs farblosen, aber durch Aufnahme von Sauerstoff bald schwarzbraun werdenden Niederschlag. Aus der mit Salzsäure angesäuerten braunen alkalischen Lösung zieht Aether einen purpurrothen Farbstoff, $C_{43}H_{34}N_2O_7$, aus, den Kalilauge mit grasgrüner Farbe aus der ätherischen Lösung aufnimmt. Salzsäure schlägt ihn aus dieser Lösung in Flocken von indigblauer Farbe nieder, welche sich in Alkalien mit grüner, in Salmiaklösung mit hellblauer, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform mit purpurrother bis violetter Farbe lösen.

In concentrirter Salpetersäure löst sich das Apomorphin mit blutrother Farbe. Eisenchlorid färbt die Lösungen der Apomorphinsalze amethystroth, dichromsaures Kalium erzeugt einen gelben, Jodkalium einen weissen, amorphen, rasch grün werdenden Niederschlag. Silbersalze werden schon in der Kälte durch Apomorphin reducirt.

Das salzsaure Apomorphin, $C_{17}H_{17}NO_2, HCl$, wird direct, wie vorhin angegeben, durch Behandlung des Morphins mit Salzsäure erhalten. Die in neutralen Apomorphinlösungen auftretende Grünfärbung beruht auf einem Gehalt an Ammoncarbonat oder von Alkali, welches letztere in reichlicher Menge von den Arzneiflaschen hergegeben wird. — S. unter *Apomorphinum hydrochloricum*, Bd. I, pag. 462.

Nach WRIGHT und MAYER muss die Formel des Apomorphins vervierfacht werden. Sie geben an, dass beim Erhitzen von Morphin mit Chlorzink je nach Temperatur, Concentration und Einwirkungsdauer fünf verschiedene Basen entstehen: 1. Apomorphin, $C_{68}H_{68}N_4O_8$; 2. eine in Aether lösliche Base, deren salzsaures Salz, $C_{34}H_{37}ClN_2O_5, 2HCl$, nicht krystallisirt; 3. eine in Aether unlösliche, mit dem Apomorphin polymere Base, deren salzsaures Salz, $C_{136}H_{136}N_8O_{16}$, $8HCl$ nicht krystallisirt; 4. eine in Aether unlösliche Base, deren amorphes, salzsaures Salz, $C_{126}H_{145}ClN_8O_{20} . 8HCl$ ist; 5. eine dem Apomorphin isomere Base.

Mit Alkalien und alkalischen Erden gibt das Morphin lösliche Verbindungen, welche durch Verdunsten im Vacuum in Krystallen erhalten werden können. Sie sind nach CHASTAING bei 100° nach der allgemeinen Formel, $2(C_{17}H_{18}MNO_3), H_2O$ zusammengesetzt (s. pag 130).

Durch Erhitzen von Morphin mit Alkalien und Alkyljodiden werden Aether des Morphins erhalten.

Der Methyläther, $C_{17}H_{18}NO_2 . OCH_3$ (Codomethylin), ist identisch mit dem Codein (s. Bd. III, pag. 194).

Der Aethyläther, $C_{17}H_{18}NO_2OC_2H_5$ (Codäthylin), bildet schöne, harte, glänzende Blättchen mit 1 Molekül Krystallwasser, welche bei 83° schmelzen.

Der Aethylenäther, $(C_{17}H_{18}NO_3)_2C_2H_4$, aus Morphin, Natriumhydroxyd und Aethylenbromid erhalten, bildet kleine, weisse Nadeln, welche sich oberhalb 200° ohne Schmelzung zersetzen und wie die übrigen Morphinäther, mit eisenchloridhaltiger Schwefelsäure blau färben.

Durch Erhitzen mit Alkyljodiden entstehen die Jodide von Ammoniumbasen. Methylmorphinjodid, $C_{17}H_{19}NO_3 . CH_3J$, entsteht beim Erhitzen von Morphin mit Methyljodid und Alkohol auf 100°. Glänzende Prismen mit 1 Molekül Krystallwasser.

Das Aethylmorphinjodid bildet in heissem Wasser leicht, in Alkohol schwer lösliche Nadeln mit $^1/_2 H_2O$.

Das Methylmorphinhydroxyd, $C_{17}H_{19}NO_3 . CH_3OH + 5H_2O$, aus schwefelsaurem Morphinmethyl und Baryumhydroxyd erhalten, krystallisirt in farblosen, leicht in Wasser und Alkohol löslichen Nadeln.

Sulfomorphid ist ein durch Erhitzen von Schwefelsäure mit Morphin auf 150—160° entstehender Körper, welcher die Zusammensetzung $C_{34}H_{36}N_2O_8S$ besitzt und amorphe, kugelige, weisse Massen bildet.

Constitution: Aus der directen Bildung von Ammoniumbasen bei der Addition von Alkyljodiden ergibt sich, dass das Morphin eine tertiäre Base ist; aus der Thatsache, dass zwei Säureradikale in das Morphin eingeführt werden können, ergibt sich, dass zwei Sauerstoffatome als Hydroxylgruppen im Molekül des Morphins zugegen sind. v. GERICHTEN und SCHRÖTTER, welche durch Destillation des Morphins mit Zinkstaub ein Phenanthrenderivat erhielten, nehmen an, dass das Morphin ein Phenanthrenderivat sei. H. Beckurts.

Morphinacetat, s. Morphin, essigsaures, und Morphinum aceticum.

Morphinbestimmungen im Opium, s. unter Opium.

Morphin, blausaures, existirt nach F. A. FLÜCKIGER nicht (Neues Jahrb. f. Pharm. 38, 1872, pag. 138).

Morphin, bromwasserstoffsaures, $C_{17}H_{19}NO_3, HBr + 2H_2O$. Farblose, zu Büscheln vereinigte Nadeln, welche in Wasser leicht löslich sind und bei 100° wasserfrei werden. — S. Morphinum hydrobromicum.

Morphin, chlorwasserstoffsaures, s. Morphin, salzsaures.

Morphin, essigsaures (Morphinacetat), $C_{17}H_{19}NO_3 . C_2H_4O_2 + 3H_2O$. Seideglänzende Nadeln, leicht in Wasser, weniger in Alkohol löslich, unlöslich in Aether. — S. Morphinum aceticum.

Morphinhydrochlorat, s. Morphin, salzsaures.

Morphinhydrochlorid, s. Morphin, salzsaures.

Morphinhydrocyanid, s. Morphin, blausaures.

Morphinismus. Die acute Vergiftung mit Morphium kommt hauptsächlich in Folge von Selbstmorden damit, ferner durch Verwechslung des Mittels in Apotheken mit anderen ungiftigen Stoffen und durch unzweckmässige medicinale Verordnung und Gebrauch desselben zu Stande. Die giftige Dosis lässt sich aus begreiflichen Gründen nicht absolut feststellen.

Für Kinder sind wenige Milligramme, ja unter Umständen Bruchtheile von Milligrammen zum Hervorrufen einer schweren Vergiftung ausreichend, bei Erwachsenen sind es Centigramme, respective Decigramme, die Kranksein oder den Tod veranlassen können.

Die mehr oder minder vollkommene Resorption des Giftes vom Magen aus, der frühzeitige Eintritt oder das Fehlen von Erbrechen, besonders aber der mächtige Factor der Gewöhnung können Abweichungen im Verlauf und Ausgang der Vergiftung von ausserordentlicher Verschiedenheit hervorrufen. Kinder unterliegen

der Giftwirkung dieser Substanz leichter wie Erwachsene. Alle Schleimhäute, Wundflächen und das Unterhautgewebe können genügend von dem Gifte in den Körper einlassen. Durch die unverletzte Haut wird aber nichts von demselben aufgenommen.

Die Ausscheidung geht nach der einen Anschauung, wenn überhaupt, nur in minimalen Mengen, nach der anderen in jedesmal nachweisbarer Menge durch den Harn vor sich. An der Ausscheidung nehmen auch der Darm und die Milchdrüse theil. Bei entzündeter Brustdrüse scheint die Ausscheidung durch diese stärker zu sein.

Die erste Giftwirkung geht bei einigermaassen grossen Dosen 5—20 Minuten nach der Aufnahme des Giftes vor sich. Der tödtliche Ausgang kann nach einigen Stunden, aber auch erst nach 1—2 Tagen erfolgen. Volle Genesung erfolgt bisweilen schon nach 12—24 Stunden.

Die Symptome stellen sich in leichteren Vergiftungsfällen zuerst als Angstgefühl, Ohrensausen, Funkensehen, Jucken und Brennen in der ganzen Haut vom Kopf bis zur Sohle ein. Darauf folgen Benommensein, Uebelkeit, Erbrechen, Unfähigkeit sich aufrecht zu erhalten und kurze, in Intervallen auftretende Zuckungen in den Muskeln der Extremitäten und des Gesichtes. Gewöhnlich besteht ein lebhafter Drang zum Harnlassen neben der Unmöglichkeit, die Blase zu entleeren. Im Harn kann sich Eiweiss und Zucker finden.

Schwere Vergiftungen setzen alsbald mit Betäubung, auch wohl Erbrechen und nagendem Schmerz in der Nabelgegend ein, das Bewusstsein schwindet, Hände und Gesicht werden kalt, dunkelblau, klebriger Schweiss bedeckt das Antlitz, die Athmung wird sehr verlangsamt und der Puls nimmt an Heftigkeit und Stärke ab. In diesem Zustande kann der Vergiftete unter Umständen 1 oder 2 Tage verharren. Verschlimmert sich der Zustand, so wird die Athmung röchelnd und unter Pupillenerweiterung und Krämpfen erfolgt der Tod. Auch nach einer scheinbaren Besserung tritt der letztere bisweilen nach einiger Zeit plötzlich ein.

Sehr wesentlich für den Verlauf der Vergiftung ist die Art und der schnelle Eintritt der Behandlung. Wenn kein sehr langer Zeitraum zwischen Vergiftung und Hilfeleistung liegt, so kann durch Magenausspülung oder Brechmittel, eventuell nach gewaltsamer Eröffnung des Mundes, wenn Kinnbackenkrampf vorhanden ist, die Entleerung des im Magen befindlichen Giftes auf mechanischem Wege oder durch Brechmittel vorgenommen werden. Als Brechmittel ist in erster Reihe von der subcutanen Injection des *Apomorphinum hydrochloricum* (0.01 g pro dosi und mehr) Gebrauch zu machen. Auch *Zincum sulfuricum* (1 g) oder *Cuprum sulfuricum* (1 g) können verwandt werden. Der Kopf der Kranken muss so gelagert werden, dass das Erbrochene nicht leicht in dem bewusstlosen Zustande in die Luftwege gelangen kann.

Wurde die Vergiftung jedoch durch Einspritzung in das Unterhautgewebe hervorgerufen oder Hilfe erst dann verlangt, wenn bereits Bewusstlosigkeit, tiefe Ohnmacht und gestörte Herz- und Athemthätigkeit eingetreten sind, dann sind mechanische und chemische äussere Reizmittel — von ersteren besonders erzwungene Körperbewegungen durch Rütteln oder Herumziehen im Zimmer (ambulatory treatment) vorzunehmen — die künstliche Athmung einzuleiten und Atropin in das Unterhautgewebe zu spritzen. Das letztere Mittel bekämpft die wesentlichen durch Morphin hervorgerufenen Symptome, ohne indess ein zuverlässiges „Gegengift" im landläufigen Sinne, d. h. ein absolut sicheres Heilmittel zu sein.

Von grösserer, auch socialer Bedeutung als die acute, ist die chronische Morphiumvergiftung, der eigentliche Morphinismus oder die Morphiumsucht, die sich aus mannigfaltigen Gründen (nach dem Gebrauche zu Heilzwecken, durch Nachahmung etc.), leider auch in bedenklich zahlreicher Weise bei Aerzten und Apothekern und überhaupt vorwiegend in den besser situirten Ständen herausbildet. Die Gewöhnung an schliessliche Dosen von selbst 1—2 g kann nur durch allmälige Steigerung der Morphinmenge erzielt werden. Bei

einigen treten die Folgen einer derartigen missbräuchlichen Anwendung des Narcoticums früher, bei anderen später ein. Die Geistes- und Charakterfähigkeiten sinken nachweislich und die körperlichen Störungen — Appetitverlust, blasses Aussehen, Zittern an den Händen oder der ausgestreckten Zunge, Schmerzempfindungen in den verschiedensten Nervengebieten, Schweisse, Abnahme der Geschlechtserregbarkeit, Gehstörungen, Schlaflosigkeit, bisweilen auch Ausscheidung von Eiweiss oder Zucker — sind mehr oder minder ausgeprägt und vollkommen vorhanden.

Eine Heilung dieses Zustandes ist selten, besonders deswegen, weil er auf einer Leidenschaft beruht.

Der Versuch, das Morphin durch andere narcotische Stoffe zu ersetzen, schlägt fast immer fehl, weil der rechte Morphinist sehr wohl die specifische, sein Behagen erregende Morphiumwirkung von der durch andere Stoffe, wie Cocaïn etc. erzeugten Euphorie zu unterscheiden vermag. Aber selbst, wenn es gelingt, einen Morphinisten z. B. an das Cocaïn zu gewöhnen, so würde bald jener Zustand sich herausbilden, den ich als „gepaarte Leidenschaft" bezeichnet habe — derselbe würde neben Cocaïn oder Chloroform oder Aether noch Morphin verwenden.

Die viel angewandten Entziehungsmethoden des Morphiums, die von einem Anstaltsbesitzer plötzlich, vom anderen allmälig vorgenommen werden, führen gewöhnlich nur zu dem einen Ziele des zeitweiligen Aufhörens des Morphiumgebrauches — Heilung ist ausserordentlich selten. Die Morphinisten werden zu circa 98 Procent wieder rückfällig. Die Entziehungscur ist stets eine für den Kranken qualvolle. Neben einer bedeutenden geistigen und körperlichen Ruhelosigkeit und dem unbezwingbaren Verlangen nach Morphium, das zu Wuthausbrüchen, Klagen und Jammern führt, zeigen sich hauptsächlich ziehende und reissende Nervenschmerzen, Frostanfälle, häufige Ohnmacht, Erbrechen und Durchfall, Angstzustände, Hallucinationen und Delirien, die eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Alkoholdelirium haben.

Wodurch diese sogenannten Abstinenzerscheinungen bedingt sind, ist bisher nicht mit Sicherheit zu beantworten gewesen. MARMÉ spricht als Ursache die Bildung von Oxydimorphin im Körper an, dessen giftige, durch Morphin zu beseitigende Wirkung dann erst in die Erscheinung tritt, wenn sie im Abstinenzstadium nicht durch täglich erneute Morphinzufuhr unterdrückt wird.

Ich glaube, dass diese Störungen rein functioneller Natur sind, hervorgerufen durch den Hunger der Gewebe nach Morphin, dessen sie nunmehr in Folge der Gewöhnung fast als physiologischen Reizes bedürfen.

Bei Morphinisten scheint der Harn Morphin zu enthalten, vielleicht weil der nicht normale Organismus das Uebermaass der Alkaloide nicht zu zersetzen vermag. NOTTA und LUGAN fällten den Harn von Morphiumsüchtigen mit basisch essigsaurem Blei, entbleibten das Filtrat durch Schwefelsäure, entfernten das Bleisulfat, fügten zu der restirenden Flüssigkeit Ammoniak und Amylalkohol, schüttelten den abgegossenen Amylalkohol mit schwefelsäurehaltigem Wasser und wiesen das so gebildete Morphinsulfat durch Reactionen nach.

L. Lewin.

Morphin, jodwasserstoffsaures, $C_{17}H_{19}NO_3, HJ + 2H_2O$ (E. SCHMIDT). Weisse, seidenglänzende Nadeln, wenig in kaltem, leicht in heissem Wasser löslich.

Jodjodkalium fällt aus wässerigen Morphinsalzlösungen Morphintetrajodid, $C_{17}H_{19}NO_3, HJ_4$, welches aus starker Jodkaliumlösung in fast schwarzen Säulen krystallisirt.

Morphinmeconat, s. Morphin, meconsaures.

Morphin, meconsaures, $(C_{17}H_{19}NO_3)_2 C_7H_4O_7 + 5H_2O$. Wird durch Auflösen von 2 Mol. Morphin und 1 Mol. Meconsäure in heissem Wasser erhalten. Aus der Lösung krystallisirt beim Erkalten das Meconat in farblosen, sternförmig gruppirten Nadeln, welche sich leicht in heissem Wasser und 85procentigem Spiritus lösen. Das saure Morphinmeconat entsteht bei Anwendung gleicher

Moleküle Morphin und Meconsäure und bildet eine zähe, amorphe, in Wasser äusserst leicht lösliche Masse. H. Beckurts.

Morphinsalze. Das Morphin ist eine einsäurige, die Säuren vollständig neutralisirende Base. Die Salze sind meist krystallisirbar, in Wasser und Alkohol löslich, in Aether und Chloroform unlöslich, schmecken stark bitter und sind sehr giftig. Ihre Lösungen werden durch Aetzalkalien, Ammoniak und Alkalicarbonate, nicht durch Bicarbonate gefällt. Der Niederschlag ist löslich in überschüssigen Aetzalkalien, etwas auch in Ammoniak; Salmiak fällt aus der alkalischen Lösung das Morphin.

Obwohl die Morphinsalze bezüglich ihrer therapeutischen Wirkung vom Morphin selbst keinen Unterschied zeigen, so werden sie doch wegen ihrer Löslichkeit der reinen Base meist vorgezogen. H. Beckurts.

Morphin, salzsaures, $C_{17}H_{19}NO_3 . HCl + 3H_2O$. Wird durch Neutralisation von Morphin mit der eben erforderlichen Menge Salzsäure erhalten. Bildet weisse, seidenglänzende Nadeln, löslich in 16—20 Th. kaltem, in weniger als 1 Th. siedendem Wasser, leicht auch in Alkohol. Aus heissem Alkohol oder Methylalkohol erhält man das wasserfreie Salz als glänzendes Krystallpulver. — S. Morphinum hydrochloricum.

Morphin, schwefelsaures, Morphinsulfat, $(C_{17}H_{19}NO_3)_2H_2SO_4 + 5H_2O$. Leicht lösliche, büschelförmig vereinigte Nadeln. — S. Morphinum sulfuricum.

Morphinsulfat, s. Morphinum sulfuricum.

Morphintartrat, s. Morphin, weinsaures.

Morphinvalerianat bildet grosse rhombische, fettglänzende Krystalle.

Morphin, weinsaures, $(C_{17}H_{19}NO_3)_2C_4H_6O_6 + 3H_2O$. Zu Warzen verwachsene Nadeln, welche an der Luft verwittern, leicht in Wasser und Spiritus löslich sind; Alkalien fällen die Lösung in Wasser nicht. Das saure, weinsaure Salz ist schwer löslich und krystallisirt in kleinen, rechtwinkligen Prismen.

Morphinum (Morfina Ph. Hisp., Morphina Ph. Belg., Un. St., Morphine Ph. Gall.), s. Morphin.

Morphinum aceticum, essigsaures Morphin, Morphinacetat, $C_{17}H_{19}NO_3, C_2H_4O_2 + 3H_2O$.

Zur Darstellung des Salzes werden 3 Th. Morphin mit 15 Th. warmem Wasser angerieben und mit 2 Th. verdünnter Essigsäure gelöst, die Lösung filtrirt, durch Verdampfen bei 50—60° zur Trockne gebracht und der Rückstand pulverisirt. Auch kann man der durch Verdampfen zur Syrupconsistenz gebrachten Lösung etwas festes Morphinacetat zufügen und an einem kalten Orte bei Seite stellen. Die Darstellung eines richtig beschaffenen Salzes macht insofern Schwierigkeiten, als das Salz leicht übersättigte syrupdicke Lösungen gibt, aus welchen selbst bei saurer Reaction ein Gemenge von Morphin und Morphinacetat krystallisirt. Deshalb lässt die russische Pharmakopöe 12 Th. Morphin mit wenig 95procentigem Spiritus zusammenreiben, 3 Th. concentrirte Essigsäure und dann noch so viel Spiritus zusetzen, dass eine dicke Flüssigkeit entsteht, welche mit Aether vermischt wird, worauf man die erhaltene Emulsion an einem warmen Orte stehen lässt, bis sie eine trockene Masse bildet.

Ein weisses oder gelblichweisses, amorphes oder krystallinisches Pulver, nach Essigsäure riechend und bitter schmeckend. Bei der Aufbewahrung verliert es Essigsäure und nimmt oberflächlich bräunliche Färbung an, löst sich in 12 Th. kaltem und 3 Th. kochendem Wasser, sowie in 18 Th. Alkohol. Ist die Lösung in Wasser oder Spiritus in Folge Essigsäureverlustes nicht klar, so muss man tropfenweise sehr verdünnte Essigsäure zusetzen.

Bei der Leichtigkeit, mit welcher das Salz Säure und Krystallwasser abgibt, ist es sehr schwer, die Löslichkeit desselben genau zu bestimmen. Durch siedenden Alkohol wird es zersetzt, so dass beim Verdünnen mit Wasser Morphin niederfällt.

Prüfung. Kali- und Natronlauge erzeugen einen im Ueberschuss der Lauge klar löslichen Niederschlag (Narcotin). An Aether darf diese Lösung nichts abgeben (Codëin).

Nach der Ph. Germ. ist an Stelle des *Morphin. aceticum* seiner grösseren Haltbarkeit wegen *Morphin. hydrochloricum* zu dispensiren.

Maximale Einzelgabe: 0.02 Ph. Helv., 0.03 Ph. Austr., Belg., Dan., Germ. I., Hung., Norv., Russ.

Maximale Tagesgabe: 0.06 Ph. Helv., 0.065 Ph. Neerl., 0.12 Ph. Austr., Germ. I.

Aufbewahrung. Vorsichtig. H. Beckurts.

Morphinum hydrobromicum, bromwasserstoffsaures Morphin, $C_{17}H_{19}NO_3$, $HBr + 2H_2O$. Wird nach der Ph. Gall. durch Neutralisation von Morphin, welches in warmes Wasser eingerührt ist, mit Bromwasserstoffsäure und Eindunsten der Lösung im Exsiccator über Schwefelsäure oder durch Fällen einer Lösung von 4 g Morphinsulfat in 80 g siedendem Alkohol mit einer Lösung von 2 g Bromkalium in 4 g Wasser und Eindunsten des Filtrates auf dem Wasserbade dargestellt. Das sich krystallinisch ausscheidende Salz trennt man von der Mutterlauge, lässt gut abtropfen und trocknet an der Luft.

Es bildet farblose, in 25 Th. kaltem und 1 Th. kochendem Wasser lösliche Nadeln, welche bei 100° ihr Krystallwasser verlieren und die Eigenschaften der Brom- und der Morphinsalze zeigen. H. Beckurts.

Morphinum hydrochloricum, *Morphium hydrochloratum, M. muriaticum*, salzsaures Morphin, Morphinhydrochlorid, $C_{17}H_{19}NO_3$, $HCl + 3H_2O$. Weisse, seidenglänzende Nadeln oder weisse, zu Würfeln geformte, mikro-krystallinische Massen von neutraler Reaction und bitterem Geschmacke. Löslich in 20 Th. kaltem Wasser, leicht in heissem Wasser, in 40 Th. Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur, in 10 Th. bei Siedehitze. Aus der in der Kälte gesättigten wässerigen Lösung scheidet concentrirte Salzsäure einen grossen Theil des Salzes ab. Die concentrirte wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Kaliumcarbonat sofort weisse Nadeln von Morphin aus, wenig Ammoniak erzeugt einen Niederschlag, der sich leicht in Natronlauge, in 80 Th. Ammoniak und in 100 Th. Kalkwasser löst. Bei 100° verliert das Salz sein rechnungsmässig 14.38 Procent betragendes Krystallwasser. Mit Salpetersäure und Eisenchlorid gibt es die charakteristischen Morphinreactionen. Silbernitrat bewirkt weisse Fällung.

Prüfung. Die Reinheit ergibt sich durch weisse Farbe, klare und farblose Löslichkeit in Wasser und Alkohol, neutrale Reaction dieser Lösungen und Verbrennen auf dem Platinblech ohne Rückstand. In concentrirter Schwefelsäure muss es sich farblos (Zucker) lösen. Schüttelt man die mit überschüssiger Natronlauge versetzte wässerige Lösung mit dem gleichen Volum Aether, so darf die klar abgehobene Aetherschicht beim Verdunsten keinen Rückstand hinterlassen (Codëin, Narcotin).

Obgleich die Neigung zum Zerfall bei dem Morphiumchlorid weniger ausgeprägt ist, als bei dem Acetate, so ist es doch unzulässig, Auflösungen von Salzen desselben vorräthig zu halten.

Viele Glasflaschen geben Alkali an die darin aufbewahrten Flüssigkeiten ab, welche zur Ausscheidung von Morphin Veranlassung geben.

Nach Egeston Jannings und Bedson, wie auch nach Hager enthalten alle wässerigen Morphinsalzlösungen nach längerer Aufbewahrung Apomorphin, erkennbar durch Bräunung beim Kochen mit Kalilauge, weshalb es sich auch darum nicht empfiehlt, Morphinhydrochloridlösungen vorräthig zu halten.

Bezüglich der Bereitung und Aufbewahrung von Morphinsalzlösungen empfiehlt Hamberg zur Lösung reines, destillirtes Wasser *(Aqua bisdestillata)*, welches

frei von Ammoniak, salpetriger Säure, Salpetersäure und Phosphorsäure ist, zu verwenden, die Lösungen mit siedend heissem Wasser zu bereiten und durch Papier direct in das Aufbewahrungsgefäss zu filtriren. Als Aufbewahrungsgefässe dienen am zweckmässigsten kleine wohlgefüllte, mit Glasstopfen verschlossene Gefässe.

Maximale Einzelgabe: 0.02 Ph. Helv., Rom., 0.03 Ph. Austr., Belg., Dan., Germ., Hung., 0.032 Ph. Neerl.

Maximale Tagesgabe: 0.06 Ph. Helv., 0.065 Ph. Neerl., 0.10 Ph. Belg., Germ., 0.12 Ph. Austr., Hung., Rom.

Aufbewahrung. Vorsichtig. H. Beckurts.

Morphinum sulfuricum, Morphiumsulfat, schwefelsaures Morphin, $(C_{17}H_{19}NO_3)_2H_2SO_4 + 5H_2O$.

Zur Darstellung des Morphinsulfats löst man Morphin in der eben zur Neutralisation erforderlichen Menge verdünnter Schwefelsäure, bringt die Lösung zur Krystallisation, lässt die Krystalle abtropfen und trocknet zwischen Fliesspapier in gelinder Wärme.

Die farblosen Nadeln reagiren neutral, sind in 14.5 Th. Wasser, weniger in Alkohol löslich. Sie verlieren bei 100° das höchstens 12 (rechnungsmässig 11.87) Procent betragende Krystallwasser. Das Morphinsulfat wird von HAMBERG als das beständigste und daher zweckmässigste Morphinsalz bezeichnet.

Zu prüfen wie *Morphinum hydrochloricum* (Ph. Germ.).

Maximale Einzelgabe: 0.02 Ph. Helv., 0.03 Ph. Germ.

Maximale Tagesgabe: 0.06 Ph. Helv., 0.10 Ph. Germ.

Aufbewahrung. Vorsichtig. H. Beckurts.

Morphium, s. Morphin.

Morphologie oder Formlehre heisst derjenige Wissenszweig der Zoologie und Botanik, welcher die äusseren und inneren Formverhältnisse der einzelnen Thier- und Pflanzentheile oder Organe behandelt, weshalb sie auch Organologie genannt wird; sie sucht deren Gesetzmässigkeit festzustellen und bedient sich zur Bezeichnung der Gestalten und der Beschaffenheit der Organe besonderer Kunstausdrücke (termini technici); die Kenntniss derselben heisst die Terminologie. Im weiteren Sinne gehört auch die Wissenschaft über die Entstehung und allmälige Entwickelung der Organe in das Bereich der Morphologie; man nennt dieselbe Embryologie, Ontogenie oder Entwickelungsgeschichte. Werden hierbei die äusseren und inneren Vorgänge der Entwickelung der einzelnen Thiere behandelt und mit einander verglichen, so entsteht die vergleichende Entwickelungsgeschichte. Als Theile der Morphologie sind auch die Anatomie und Histologie aufzufassen.

v. Dalla Torre.

Morphotropie nennt GROTH die Veränderungen in den Axenverhältnissen der Krystalle, welche durch den Eintritt substituirender Gruppen entstehen; die Morphotropie stellt die Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung fest und wird voraussichtlich eine Erweiterung des Begriffes Isomorphie zur Folge haben, denn zweifellos ist der Isomorphismus nur ein besonderer Fall der Morphotropie. Ganswindt.

Morpion = Filzlaus, s. Bd. IV, pag. 365.

Morrhua. Von CUVIER aufgestellte Untergattung von *Gadus* (Bd. IV, pag. 455), durch CLOQUET zu einer besonderen Gattung erhoben, deren hauptsächlichste Art *Morrhua vulgaris*, der Kabliau (Bd. V, pag. 539), ist. Th. Husemann.

Morrhuin, $C_{19}H_{27}N_3$, ein von GAUTIER und MOURGUES im Leberthran aufgefundener basischer Körper. Ein Esslöffel voll Leberthran soll gegen 2 mg Morrhuin enthalten.

Morrhuinsäure, von GAUTIER und MOURGUES aus Leberthran dargestellter Körper, der gleichzeitig basische und saure Eigenschaften besitzt und mit einem von JUNGH Gadin genannten Stoffe identisch sein soll.

Morrhuol, ein von CHAPOTEAUT aus dem Leberthran dargestellter, Jod, Schwefel und Phosphor enthaltender Stoff, den er für den wirksamen Stoff des Leberthrans anspricht.

Morsellen, Morsuli. Die Morsellen sind als Arzneiform zwar schon lange nicht mehr in Gebrauch (man hatte Morsuli antimoniales, M. contra strumam, M. laxantes, M. martiati etc.) und gegenwärtig vollständig zu einer Conditorwaare geworden, sie werden aber doch noch vorzugsweise in pharmaceutischen Laboratorien hergestellt und bilden zur Weihnachtszeit in manchen Apotheken einen sehr lebhaften Handverkaufsartikel.

Zur Bereitung derselben wird Zucker (beste Raffinade) in kleine Stücke zerschlagen und mit dem vierten Theile seines Gewichtes Wasser in einer blankgescheuerten kupfernen Pfanne, die mehr tief als breit ist und an der einen Seite mit einem Ausguss versehen ist, über freiem Feuer zuerst mässig erhitzt, bis sich der Zucker gelöst hat, dann bis zur Federconsistenz, d. h. so lange gekocht, bis eine herausgenommene Probe, mit dem Spatel durch die Luft geschleudert, in Gestalt leichter Federflocken niederfällt. Nun nimmt man vom Feuer, lässt je nach Art und Menge der weiter zuzusetzenden Ingredienzien mehr oder weniger abkühlen, rührt letztere rasch hinein und giesst in die bekannte Morsellenform aus. Kleinere Mengen, als 1 Pfund etwa, lassen sich mit Vortheil nicht herstellen, ein angemessenes Quantum für eine Kochung ist 1 kg Zucker. Der wichtigste und für das gute Gelingen der Arbeit ausschlaggebende Punkt ist, die Consistenz der Zuckermasse richtig zu treffen; war sie zu dünn, so kleben die Morsellen an der genässten Form an, war sie aber zu weit eingekocht, so erstarrt die Morsellenmischung zu schnell, lässt sich nicht gleichmässig in der Form vertheilen und die fertige Morselle erscheint an ihrer Oberfläche nicht glänzend, sondern matt, abgestorben. Das Einrühren der Zuthaten in die heisse Zuckermasse kann sofort geschehen, wenn, wie bei den sogenannten Magenmorsellen, eine grössere Menge Species einzurühren ist; ist aber nur ein Zusatz von Chocolade, Oelzucker oder dergleichen zu machen, so lässt man vorher etwas abkühlen. Bei Bereitung von Citronen- oder Himbeermorsellen muss mit dem Zusatz der Säure (die mit mindestens 100 g Zuckerpulver zu vermischen ist) gewartet werden, bis die Zuckermasse so weit abgekühlt ist, dass sie anfängt, ihre Durchsichtigkeit zu verlieren, andernfalls würde sich zu viel Fruchtzucker bilden, welcher wiederum bewirkt, dass die fertige Morselle nicht abtrocknet, sondern schmierig bleibt. Die Form, welche aus gradfaserigem Eichenholze (nicht aus weichem Holze) gemacht sein muss, wird vor dem Ausgiessen der Masse mit einem reinen Schwamme mässig angefeuchtet, nach dem Ausgiessen klopft man die Form mit kurzen Schlägen einige Male auf den Tisch auf, um ein gleichmässiges Ausbreiten der Masse zu bewirken. Ist die Masse erstarrt, so werden die Keile herausgeschlagen und die Längsleisten abgenommen, die Masse aber noch in ihrem halbwarmen Zustande mit einem dünnen scharfen Messer in circa 1.5 cm breite Stücke zertheilt. Sind die Morsellen gut gerathen, so werden die einzelnen Stücke glatt von der Form abspringen und es gibt weder Bruch noch Abfall; man bewahrt die Morsellen an einem trockenen, aber kühlen Orte auf, damit sie nicht zu hart werden.

Man kann Morsellen von der verschiedenartigsten Zusammensetzung herstellen, am beliebtesten sind die

Magen- oder Kaisermorsellen. Man kocht 1 kg Zucker mit 250 g Wasser wie oben angegeben zur Federconsistenz, nimmt vom Feuer, rührt schnell 90 g buntgefärbte Mandeln, 30 g Citronat, 30 g candirte Pomeranzenschalen, 30 g Morsellenspecies und 10 g Vanillezucker gut in die Masse ein und giesst in die Morsellenform aus.

Die Mandeln kommen in der Weise zur Verwendung, dass man sie schält und der Länge nach in Streifen schneidet; um den Morsellen ein buntes Aussehen zu geben, lässt man einen Theil der Mandeln weiss, einen anderen Theil färbt man roth mit ammoniakalischer Carminlösung, einen dritten und vierten Theil gelb mit Curcumatinctur und grün mit Chlorophylllösung. Die Mandeln müssen nach dem Färben wieder gut getrocknet werden. — Citronat und Pomeranzenschalen werden in kleine Würfel geschnitten. — Die Morsellenspecies stellen ein gröbliches Pulver dar aus 4 Th. Ceylonzimmt, 1 Th. Nelken, 1 Th. Cardamomen, 1 Th. Galgant und 1 Th. Ingwer; die feinen Theile müssen abgesiebt werden. — Der Vanillezucker wird aus 90 Th. Zucker und 10 Th. Vanille bereitet.

Chocolademorsellen: 1000 g Zucker, 60 g Cacaomasse und ein Pulvergemisch aus 10 g Zimmt, 1 g Nelken, 15 g Vanillezucker und 15 Tropfen Perubalsam; keine Mandeln.

Vanillemorsellen: 1000 g Zucker, 45 g Vanillezucker, 60 g bunte Mandeln.

Citronenmorsellen: 1000 g Zucker, 10 g Citronensäure und 20 Tropfen Citronenöl (mit 100 g Zuckerpulver gut gemischt), 60 g gelbe Mandeln; oder ohne Mandeln und die Masse gelb färben. Das oben Gesagte über den Zusatz von Säure zur Masse ist bei diesen Morsellen genau zu beachten.

Rosenmorsellen: 1000 g Zucker, 1 Tropfen Rosenöl (mit 100 g Zuckerpulver verrieben), 60 g rothe Mandeln.

Orangemorsellen: 1000 g Zucker, 4 Tropfen Neroliöl (mit 100 g Zuckerpulver), 60 g grüne Mandeln.

Himbeermorsellen: 1000 g Zucker, 5 g Citronensäure und 10 g Himbeeräther (mit 100 g Zucker verrieben); keine Mandeln, sondern die Masse roth färben.

Marzipanmorsellen: 1000 g Zucker, 200 g geschälte süsse Mandeln und 15 g bittere Mandeln, die vorher mit etwas Wasser zu einer gleichmässigen feinen Paste angestossen wurden, 1 Tropfen Rosenöl. G. Hofmann.

Morsus diaboli hiess die Wurzel von *Succisa pratensis Moench.*

Mortalität, s. Morbidität, Bd. VII, pag. 122.

Morteïn, Insectentod; unter diesem Namen ist, als Specialität, ein mit Ultramarin schwach gefärbtes feines Insectenpulver im Handel.

Mortification, Tödtung oder Extinction des Quecksilbers, ist die höchst feine Vertheilung desselben durch anhaltendes Reiben mit pulverförmigen Körpern (*Aethiops*, *Mercurius vivus* — homöopathisch) oder Fetten (*Unguentum Hydrargyri cinereum, Oleum cinereum),* so dass mit blossem Auge oder mit der Lupe keine Quecksilberkügelchen mehr sichtbar sind.

Mortification, s. Gangrän, Bd. IV, pag. 507.

Morton'sche Pillen, Pilules balsamiques Morton, einst als Unicum bei Lungenschwindsucht hoch berühmt, werden noch jetzt in Frankreich viel gebraucht; sie bestehen (nach DORVAULT) aus 70 Th. *Millepedes pulver.* (Kellerasseln, s. Bd. V, pag. 659), 35 Th. *Ammoniacum*, 25 Th. *Acidum benzoicum*, 4 Th. *Crocus*, 4 Th. *Balsamum Tolutanum* und 22 Th. *Balsamum Sulfuris,* zu 0.2 g schweren Pillen verarbeitet.

Morus, Gattung der *Moraceae*, Unterfamilie der *Eumoreae*. Bäume, mit zweizeilig abwechselnden, ungetheilten oder gelappten Blättern und hinfälligen Nebenblättern. Die Inflorescenzen achselständig, 1- oder 2häusig, die männlichen verlängert und cylindrisch, das Perigon viertheilig, mit 4 Antheren und rudimentärem Pistill, die weiblichen eiförmig oder länglich, das Perigon fast 4blätterig mit einem 2 median stehende Griffelschenkel tragenden Pistill. Die mit fleischigem Exocarp versehenen steinfruchtartigen Früchte bleiben durch das fleischig werdende Perigon zu einer Sammelfrucht vereinigt.

1. *Morus alba L.*, weisser Maulbeerbaum, mit rundlich-eiförmigen, ungetheilten, oder stumpf 3—5lappigen, ungleich gesägten, oberseits glatten, unterseits spärlich behaarten, dünnhäutigen Blättern. Die weiblichen Blüthenstände

sind meist so lang, wie ihr Stiel, die Narben von feinen Höckerchen rauh. Frucht weisslich. Heimisch in Ostasien, einige Varietäten auch im nördlichen Indien; er ist um die Mitte des 15. Jahrhunderts nach Italien gebracht und cultivirt, da seine Blätter vorzugsweise die Nahrung der Seidenraupen bilden; er hat seit dieser Zeit den viel länger bekannten schwarzen Maulbeerbaum fast verdrängt.

Die Früchte dienen als Heilmittel bei Halsleiden, ferner werden Wurzelrinde und Blätter in China medicinisch benutzt. Das Holz ist von Drechslern sehr gesucht.

2. *Morus nigra L.* Blätter derb, oberseits rauh. Weibliche Blüthenstände sitzend oder viel länger wie ihr Stiel. Narben schwarzviolett, Frucht rauhhaarig. Wahrscheinlich in Persien heimisch, südlich vom schwarzen und caspischen Meer. Weit länger wie der vorige zur Seidenraupenzucht cultivirt, obschon die mit seinen Blättern gefütterten Raupen eine weit weniger gute Seide geben sollen. Karl d. G. befahl schon 812 den Anbau auf den kaiserlichen Gütern. Von dieser Art stammen:

Fructus Mori recentes, *Baccae Mororum,* die Maulbeeren (franz. Mures, engl. Mulberrys). Sie sind eirund, circa 2 cm lang, kurzgestielt, jedes Steinfrüchtchen verkehrt eiförmig und längs der Ränder der schwarzen, mit purpurrothem Saft erfüllten Perigonblätter behaart. Sie enthalten 84.71 Procent Wasser, 9 Procent Zucker, 1.86 Procent Pflanzensäuren, 0.39 Procent Eiweiss, 2.03 Procent Pectin etc., 0.57 Procent Asche, 1.25 Procent Cellulose. Officinell in der Ph. Hung., Helv., Dan., Ross., Belg., Brit., Cod. med. Sie dienen zur Bereitung von *Syrupus Mororum* (Ph. Hung., Ross., Dan., Brit., Helv., Cod. med.). In Griechenland bereitet man aus ihnen ein Getränk.

Die Wurzelrinde wird wie vom vorigen als Purgans und Anthelminthicum benützt. Das Holz ist ebenfalls sehr brauchbar.

3. *Morus rubra L.*, mit herz-eiförmigen, zugespitzten, ganz oder fast 3lappigen Blättern, wird in Nordamerika benützt. Hartwich.

Morveau'sche Räucherungen hiessen die als Fumigatio Chlori fortior und Fumigatio Chlori mitior (s. Bd. IV, pag. 447) früher gebräuchlichen Chlorräucherungen.

Morveum von Thierarzt BARTH (in Marburg in Oesterreich) ist (nach HAGER) eine Mischung aus 32 Th. Wasser, 12 Th. Spiritus, 2 Th. Chlorkalk und 1 Th. Ultramarin.

Mosaisches Gold = Musivgold.

Mosandrum, ein im Samarskit von SMITH aufgefundenes, neues, noch sehr wenig gekanntes Metall.

Moschatin. v. PLANTA fand in der *Achillea moschata Jacq.* neben dem Bitterstoff Ivaïn zwei alkaloidartige Körper, welche er mit den Namen Achilleïn und Moschatin bezeichnet. Zur Darstellung dieser letzteren wird das wässerige Extract der Pflanze mit absolutem Alkohol ausgezogen. Versetzt man den Destillationsrückstand der alkoholischen Lösung mit Wasser, so fällt das Moschatin in rothbraunen Flocken aus. Es wird zur Reinigung von Neuem mit absolutem Alkohol aufgenommen und mit Wasser gefällt, welche Operation, wenn nöthig, mehrmals wiederholt wird.

Das Moschatin ist ein braunrothes, aromatisch bitter schmeckendes, in Wasser kaum, ziemlich gut in absolutem Alkohol lösliches Pulver, das auf dem Wasserbade unter Wasser schmilzt. v. PLANTA's Analyse führte zu der Formel $C_{21} H_{27} NO_7$.
H. Thoms.

Moschus. Das Moschusthier oder Bisamthier, *Moschus moschiferus L.*, ist ein zur Ordnung der Paarzeher *(Artiodactyla)* gehörendes, den Hirschen und Zwerghirschen verwandtes, unserem Reh nicht unähnliches, aber nicht ge-

hörntes Säugethier, das im Hochgebirge Mittelasiens von Tibet bis Sibirien verbreitet ist. Pharmakologisch wichtig ist nur das durch hauerartig entwickelte Eckzähne charakterisirte Männchen, das an der Unterfläche des Abdomen, 10 bis 12 cm hinter dem Nabel und 2—3 cm vor der Ruthe, einen als Moschusbeutel bezeichneten drüsigen Behälter hat, welcher ein durch höchst penetranten und lange haftenden, nicht für Jedermann angenehmen Geruch ausgezeichnetes Product, das unter dem Namen Bisam oder Moschus bekannte kostbare Arzneimittel einschliesst. Der Moschus ist ein dem Castoreum (s. Bd. II, pag. 589) analoges Secret, das, da die Oeffnung des Canales, welcher in die Höhle des Moschusbeutels führt, unmittelbar vor der Oeffnung der Vorhaut liegt, höchst wahrscheinlich in einer allerdings bisher nicht ganz aufgeklärten Beziehung zu den Geschlechtseinrichtungen (vermuthlich Anlockung der Weibchen durch den Riechstoff) steht. Ob dasselbe von besonderen Drüsen oder von der den Moschusbeutel innerlich überziehenden eingestülpten Haut geliefert wird, ist streitig. Vorzugsweise zur Gewinnung dieser Substanz werden die meist vereinzelt vorkommenden und nur im Herbste sich zu Rudeln sammelnden Moschusthiere auf der Jagd erlegt oder in Schlingen oder Fallgruben gefangen; doch sind auch der dichte, in Bezug auf seine Färbung sehr wechselnde, rothbraune, dunkelbraune oder gelbe Pelz und das Fleisch nicht ganz ohne Bedeutung.

Der durch die Behaarung des Unterleibes beim lebenden Thiere völlig verdeckte Moschusbeutel wird den erlegten Thieren mit der dazu gehörigen Bauchhaut alsbald ausgeschnitten und an der Luft oder auf heissen Platten getrocknet. In diesen Beuteln eingeschlossen, gelangt der Moschus dann in den Handel und bildet den sogenannten *Moschus in vesicis*, der früher von den Pharmakopöen für die Apotheken obligatorisch gemacht wurde, weil man dadurch die Verfälschung des theuren Medicaments verhüten zu können glaubte, ein Glauben, der allerdings vollkommen unrichtig ist, da die Moschusbeutel häufig genug schon im Vaterlande des Moschusthieres geöffnet werden und der Inhalt verfälscht wird. Nach Angabe einzelner Drogisten sind von den auf den europäischen Continent gelangenden Moschusbeuteln mindestens 8—10 Procent verfälscht, nach Anderen sind sie sämmtlich geöffnet gewesen und die Ränder dann mehr oder weniger künstlich wieder zusammengeleimt oder auch geradezu mit groben Fäden wieder zusammengenäht. Nach dem deutschen Consulatsberichte aus Shangai kommt vollständig echter Moschus kaum noch in den Handel. Die beste Waare enthält nur 50—60, der meiste Moschus nur 30 Procent wirklichen Moschus. Die Verfälschung wird mit solcher Kunstfertigkeit gemacht, dass ihre Entdeckung sehr schwer wird. Sie geschieht in vielen Fällen so, dass man dem Beutel einen Theil des Moschus entnimmt und diesen durch werthlose Gegenstände, wie geronnenes Blut (ob vom Moschusthiere selbst, wie vielfach angegeben wird, ist nicht zu erweisen), Fleischfasern, Mehl, Oelkuchen, Samen von Leguminosen, Kaffeesatz, Tabak, Vogelmist, zerriebenes faules Holz, Papier, Lederstückchen, Sand, Zinnober, Bleischrot, Catechu, Asphalt ersetzt. Häufig finden sich in verfälschten Beuteln starke Efflorescenzen von Ammoniumcarbonat. Manche fremde Körper, wie Spelzen von Gramineen, sind wohl zufällige Beimengungen, ebenso die einzelne Male getroffenen Concremente (Präputialsteine?). Man weiss übrigens die die Beutel schwerer machenden Gegenstände auch geschickt durch den Canal oder zwischen die Häute selbst einzuführen. Mit Spiritus ausgezogene Beutel kommen ebenfalls vor. Auf Grund hiervon ist daher im deutschen Reiche von dem *Moschus in vesicis* abgesehen, und das den Inhalt des Beutels ausmachende Secret bildet jetzt die früher als sogenannter *Moschus ex vesicis* nicht in den Apotheken zugelassene, officinelle Droge. In anderen Staaten, z. B. England, wird der *Moschus in vesicis* noch von den Pharmakopöen vorgeschrieben; doch ist die Zulassung des *Moschus ex vesicis* umsomehr empfehlenswerth, als der frisch aus den Beuteln genommene Moschus einen weit weniger feinen, stark ammoniakalischen Geruch besitzt, als der ausserhalb der Beutel aufbewahrte.

Der für die Pharmacie allein wichtige Moschus ist der aus China zu uns kommende tibetanische oder Tonkinmoschus, *Moschus tibetanus s. tonquinensis*, der thatsächlich zum Theil aus Tonkin, zum Theil aus der Provinz Szechuan stammt. Die Beutel sind schwach plattgedrückt, stumpfkantig rundlich oder länglich, mitunter selbst birnförmig, höchstens bis 4.5 cm lang, bis 4 cm breit und 1.5—2 cm dick und zeigen eine convexe, behaarte und eine etwas kleinere flache, mitunter etwas concave, unbehaarte Fläche. Die convexe Seite zeigt auf der Höhe zwei kleine, oft mit blossen Augen nicht bemerkliche Oeffnungen, von denen die eine in das Innere des Beutels führt. Die Haare sind in der Gegend dieser beiden Oeffnungen dünner und feiner und wirbelartig gestellt, sonst angedrückt, nach dem Umfange zu heller oder weisser und in der Mitte abgeschnitten (abgeschoren). Unter der braunen, behaarten Haut folgt zunächst die von dieser leicht trennbare, aus zwei, den Sack kreisförmig umgebenden Faserschichten, zwischen denen man häufig noch Reste des Penis des Moschusthieres antrifft, bestehende Muskelhaut, dann die äusserste Haut des eigentlichen Moschusbeutels, dessen Wandungen aus mehreren Schichten mit Muskellage und Gefässen gebildet werden und dessen Innenfläche mit kurzen, maschenartig verbundenen, vorspringenden Hautleistchen dicht besetzt ist, in deren Zwischenräumen je zwei oder mehr braunröthliche, ovale Drüschen liegen, die die Absonderung des eigentlichen Moschus besorgen sollen. Dieser, der angeblich bei Lebzeiten des Moschusthieres von salbenartiger Consistenz und braunrother Farbe ist, bildet im getrockneten Beutel eine zum Theil locker krümelige, zum Theil aus stecknadelkopf- bis erbsengrossen, mehr oder weniger rundlichen, mit dem Messer leicht zu schneidenden, auf der Schnittfläche matten Klümpchen und Körnern von schwarzbrauner oder röthlichdunkelbrauner Farbe, bitterem Geschmacke und dem bekannten Geruche, bestehende Masse, die einen schwachen Fettglanz zeigt, aber nur in frischen Beuteln etwas schmierig ist. Mikroskopisch lassen sich weisse und braune Körnchen von unregelmässiger Form, Oeltröpfchen, Epithelien und Haare (welche von den den Moschuscanal umgebenden Haarbüscheln herrühren) unterscheiden. Auf Papier gibt der trockene Moschus einen braunen, wenig zusammenhängenden Strich. Das Gewicht der tonkinesischen Moschusbeutel beträgt 15.0—45.0 g; der Preis beträgt für 100 g etwa 260 Mark. Die gegenwärtige Originalpackung besteht in länglich viereckigen Pappkästen von etwa 20 cm Länge, 9—10 cm Breite und Höhe, welche innen mit starker Bleifolie gefüttert, aussen mit starkem Seidenstoffe überzogen sind. In jedem liegen etwa 25 Moschusbeutel, welche einzeln in mit chinesischen Bildern und Zeichen bedrucktes Papier gewickelt sind. Eine grössere oder geringere Zahl derartiger Kästen werden in einer mit Zink ausgeschlagenen Holzkiste verpackt und mit den Postdampfern, auf denen sie in den für Werthgegenstände bestimmten Räumen aufbewahrt werden, nach Europa geschickt. Der Export aus China, der hauptsächlich von Shangai und Canton, ausserdem von Tsin-tsin in geringem Maasse vermittelt wird, beträgt gegenwärtig im Jahre gegen 1800 kg, was einer Gesammtmenge von 60000 Moschusbeuteln entspricht. Vollständig intacte Moschusbeutel liefern 50—60 Procent Moschus.

Man hat den tibetanischen oder tonkinesichen Moschus auch als chinesischen oder orientalischen, *Moschus chinensis s. orientalis*, bezeichnet, doch haben diese Namen Bedenken, weil es noch andere chinesische und orientalische Moschusarten gibt. In China unterscheidet man neben dem Tonkinmoschus noch Yünnan-Moschus, der aus der chinesischen Provinz Yünnan kommt und in Japan sehr geschätzt ist, aber nicht ganz in dem Preise wie der tonkinesische steht, jedoch einen feinen Geruch besitzt; die Beutel sind fast kugelrund, sehr dickhäutig, voluminöser als die Tonkinmoschusbeutel, so dass nur 10—15 in eine Kiste gehen. Der Inhalt ist gelbbräunlich, mit einem Stiche in's Röthliche. Dieser Moschus wird meist in China selbst consumirt und wenig exportirt. Man hat übrigens ausserdem noch unter dem Namen Taupi (*Tonkin Taupi* und *Yünnan Taupi*) zwei Sorten Moschusbeutel von 3—4 cm Durchmesser, an denen die

äussere Haut und Muskelhaut sich nicht finden. Diese Sorten gelten als ausserordentlich fein, unterliegen aber geradeso und vielleicht noch mehr als der tonkinesische Moschus der Verfälschung.

Es gibt noch einzelne Arten Moschus in Beuteln, welche nicht aus China stammen. Am meisten im Handel ist der sogenannte kabardinische Moschus, *Moschus cabardinus* (so genannt von Kabarga, der Bezeichnung des Moschusthieres am Jenisei), der auch russischer oder sibirischer Moschus, *M. rossicus s. sibiricus*, genannt wird, weil er aus Russland zu uns gelangt. Angeblich geht diese vom Altaigebirge stammende Sorte auch theilweise nach China, wo man ihm durch Zusammenbringen mit Tonkinmoschus den richtigen Moschusgeruch ertheilen soll. Nach Europa gehen jährlich etwa 250 kg, entsprechend 10—12000 Beuteln. Die Verpackung geschieht in verlötheten Blechkästen von 2—6 kg Inhalt, welche wieder in Holzkisten eingesetzt sind. Der Preis ist 3 bis 4 Mal so niedrig wie derjenige des Tonkinmoschus. Der eigentliche Geruch des kabardinischen Moschus ist mehr urinös, dem Castoreum und Pferdeschweiss ähnlich, und dieser Moschus daher selbstverständlich aus den Apotheken ausgeschlossen. Die Beutel sind weit grösser, länglich, meist birnenförmig oder nach dem einen Ende zugespitzt, dabei sehr platt und die nicht behaarte Fläche gelbbraun, derbfaltig oder runzelig; die Haare an der convexen Fläche länger, mitunter 2.5 cm lang, silberfarben oder bräunlich, häufig aber auch nach dem Rande zu abgeschoren und dem Tonkinmoschus ähnlicher gemacht. Der Moschuscanal liegt nicht so central wie bei den Tonkinbeuteln. Die Moschussubstanz, welche 15.0—30.0 beträgt, bildet eine mehr salbenartige, knetbare Masse von heller brauner Farbe, nicht körnig, in alten Beuteln ist sie fast pulverig. Auf Papier gestrichen, erzeugt sie einen helleren Strich als der Tonkinmoschus. Man hat diese Sorte von einer besonderen Art der Gattung Moschus *(M. sibiricus s. altaicus)* abgeleitet; doch ist dies fraglich.

Ein dritte Sorte ist der Assammoschus oder bengalische Moschus, der, in Säcken verpackt, die in Holz- oder Blechkästen eingeschlossen sind, deren jede etwa 200 Beutel enthalten, in den europäischen Handel kommt und zu Parfümeriezwecken dient. Die Beutel sind wenig von den tonkinesischen verschieden; die Grösse variirt, doch sind die Assambeutel des Handels meist selbst grösser als die kabardinischen, fast kugelig oder von der Form eines abgestutzten Kegels, manchmal ist noch ein ziemlich beträchtliches Stück Bauchhaut vorhanden. Auch Assambeutel kommen eröffnet vor.

Aus dem Handel verschwunden ist der von Martius beschriebene bucharische Moschus, aus kleinen, etwa wallnussgrossen, fast kugeligen, nur sparsam mit röthlichbraunen, kleineren und weicheren Haaren besetzten Beuteln. Der Moschus dieser Beutel differirt wenig vom Tonkinmoschus, ist aber schwächer von Geruch.

Die früher an den Apotheker gestellte Forderung, keine vorher eröffneten Beutel anzuschaffen, lässt sich nicht aufrecht erhalten. Genähte Beutel enthalten keineswegs immer verfälschten Inhalt (Martius) und sind mitunter das Resultat der Bestrebungen, die bei dem Ausschneiden des Moschusbeutels entstandenen Verletzungen zu repariren. Sicherer deuten sehr pralle Ausfüllung und unebenes Aussehen der Beutel auf Verfälschung. Verwerflich sind unter allen Umständen sehr weich und feucht anzufühlende oder stark ammoniakalisch riechende Beutel. Damit ist einerseits der kabardinische Moschus, andererseits aber auch der sogenannte Wampoomoschus ausgeschlossen, mit dem die Chinesen früher betrügerische Geschäfte machten. Es ist dies ein Artefact aus zusammengenähten Häuten des Moschusthieres in der Form der Moschusbeutel, angefüllt mit getrocknetem Ochsenblut, Salmiak und Pottasche, mit etwas Moschus, meist in ein Stück Seidenpapier eingewickelt, das eine in rother Farbe ausgeführte Aufschrift trägt. Ein ähnliches Product kam auch als Moschus aus Batavia im holländischen Handel vor. Man erkennt die künstlich bereiteten Beutel leicht an dem

Fehlen der centralen Oeffnungen im behaarten Theile, der Abwesenheit der Penisreste und der nicht wirbelartigen Stellung der Haare. In China prüft man in den Grosshandlungen beim Einkaufe die echten Beutel in der Weise, dass man mittelst einer silbernen Nadel kleine Theilchen entnimmt und hauptsächlich nach dem Geruche beurtheilt, und sortirt die für den Export bestimmten in drei verschiedene Sorten, von denen die besseren auch sorgfältiger verpackt werden. Wo es angeht, wählt man ovale, volle, gut behaarte Beutel.

Die eingekauften Moschusbeutel bewahrt man in trockener Blase eingebunden auf. Zur Eröffnung eines Beutels schneidet man die unbehaarte Seite, da wo sie in die behaarte Partie übergeht, mit einem scharfen Federmesser auf und entleert den Inhalt durch Auskratzen über einem glatten Papierbogen. Man entfernt dann mit einer Pincette die Häutchen und Härchen, welche bei dieser Eröffnungsweise sich dem Moschus in nicht unbedeutender Menge zugesellen und bewahrt den Moschus in gut eingeschlossenen Glasgefässen auf. Eine andere Entleerungsweise besteht in dem Einschlagen der trockenen Beutel in mehrfach zusammengeschlagenes und befeuchtetes Fliesspapier bis zur Erweichung der äussersten Membran, die man dann vorsichtig einschneidet, wobei man sich hütet, die unmittelbar den Moschus umgebende innerste Haut zu verletzen. Man kann auf diese Weise den Moschus im Ganzen herausheben und entgeht der Verunreinigung mit vielen Haaren, so dass man nur die ursprünglich vorhandenen feinen braunen Haare und die Häute zu entfernen hat. Ist der Moschus noch feucht, so trocknet man ihn durch Einhüllen in doppelt gelegter Kälberblase oder über Schwefelsäure. Totales Austrocknen mit Chlorcalcium beraubt den Moschus seines Geruches. Die Aufbewahrung sowohl des *Moschus in vesicis* als des Moschuspulvers geschieht wegen des lange anhaftenden und starken Geruches abgesondert von den übrigen Medicamenten im Verein mit den zur Dispensation dienenden und mit „Moschus“ signirten Utensilien (Porzellanmörser, Hornlöffel, Hornspatel, Kapseln, Wage und Gewichten) in einem gut schliessenden Blechkasten. Auch die bei der Zubereitung zur Dispensation nöthigen Manipulationen (Wägen, Zerreiben, Mischen) sind zweckmässig nicht auf dem Receptirtische vorzunehmen. Die Aufbewahrung des Moschus als feines Pulver, für sich oder mit aa Milchzucker verrieben *(Moschus saccharatus)*, ist nicht zweckmässig, da dadurch die geröllartige, körnige Beschaffenheit verwischt wird, welche für die Erkennung von besonderer Bedeutung ist. Eingekauft darf der Moschus als feines Pulver nicht werden. Die von dem Moschus entleerten Beutel können an Parfümeure abgegeben werden, die daraus schwächere Moschustincturen bereiten. Man legt sie auch in Wäsche als Präservativ gegen Motten, wo sie 25 Jahre und länger ihren Geruch beibehalten.

Moschus ex vesicis kommt mitunter auch direct aus China in zinnähnlich glänzenden, mit künstlich zusammengelegtem, beschriebenem Papier überzogenen Büchsen, häufiger von Assam in den Handel. Durchgängig stammt der *Moschus ex vesicis* der Officinen aus den in Europa eröffneten Beuteln. Natürlich hat man sich durch sorgfältige Untersuchung mittelst der Lupe und des Mikroskops zu überzeugen, dass die angekaufte Masse wirklich aus Moschuskörnern bestehe und nicht die oben angeführten Beimengungen enthalte oder künstlich präparirt sei. Nach MARKHAM wird zur Nachahmung von *Moschus ex vesicis* namentlich getrocknetes Blut in Pastenform und in Körnchen oder grobes Pulver gebracht, auch Leber und Milz in gleicher Weise zubereitet, ebenso getrocknete Galle mit der Rinde des Aprikosenbaumes zusammengeknetet. Die mikroskopische Untersuchung, wobei man das Object mit Terpentinöl in dünner Schicht ausbreitet, wobei echter Moschus ziemlich gleichmässig, schollenartig, in durchscheinende, braune, amorphe Splitter und Klümpchen zerfällt, ist umso beachtenswerther, als die chemischen Verhältnisse wenig aufgeklärt sind und besondere Reactionen im Stiche lassen. Ueber den Riechstoff wissen wir mit Bestimmtheit gar nichts, seine Beziehungen zu den wie Moschus riechenden ätherischen Oelen gewisser Pflanzen, wie besonders *Mimulus moschatus*, oder zu den ähnlich auf die Geruchsnerven

wirkenden Producten der Oxydation von Bernsteinöl mit Salpetersäure sind nicht festgestellt. Interessant ist das Verhalten des Riechstoffes, dass er bei völliger Austrocknung des Moschus ganz verschwindet, dagegen bei Befeuchtung wieder auftritt, und dass der Geruch beim Zusammenmischen mit sehr verschiedenen Stoffen abnimmt oder aufgehoben wird. Solche sind namentlich Metallsulfate, Goldschwefel, Schwefelmilch, Chininsulfat und Chininhydrochlorat, Kampfer, Senföl, Mutterkorn. Auch hier stellt sich beim Befeuchten mit etwas Ammoniak der Geruch wieder her. Thierkohle absorbirt den Riechstoff vollständig. Zusatz von Kali zu Moschuslösungen verstärkt den Geruch, woraus man geschlossen hat, dass die riechende Substanz eine Ammoniakverbindung sei. Wässerige Destillate, die übrigens auch Moschusgeruch zeigen, enthalten constant Ammoniak; jedenfalls ist aber ein starker Ammoniakgeruch, ebenso wie ein fremdartiger Geruch bei *Moschus ex vesicis* ganz unzulässig. Nach Rump soll Moschus bis zu 8 Procent Ammoniumcarbonat enthalten können, während Hager mehr als 1.5 Procent für verdächtig ansieht. Beim Trocknen über Schwefelsäure verliert Moschus 10—14 Procent und beim Veraschen liefert er 6—8 Procent Asche. Im verfälschten Moschus kann der Wassergehalt auf 23 Procent und mehr steigen. Die Farbe der Asche soll bei Zumengung von Blut vermöge des Eisengehaltes mehr röthlich oder gelblich sein. Wasser löst vom Moschus mehr als die Hälfte, mitunter selbst $^3/_4$ auf; 90procentiger Weingeist extrahirt 10—12 Procent, gewässerter Weingeist weit mehr; Benzin, Chloroform und Terpentinöl nehmen noch weniger auf. Die mit Wasser und verdünntem Weingeist gemachten Auszüge haben eine röthlichbraune Farbe; diese Färbung fällt meist weit heller aus, wenn der Moschus mit anderen organischen Substanzen verfälscht ist. Die älteren Analysen haben wenig Werth; von den aus Moschus isolirten Stoffen (Wachs, Cholesterin, Calciumphosphat, Proteïnsubstanzen, bitteres Harz, Leim, Butter- und Milchsäure) hat keiner für die Wirkung oder für die Bestimmung der Echtheit Bedeutung. Wässerige Lösung von Tonkinmoschus soll mit Säuren aufbrausen und durch Quecksilberchlorid nur leicht getrübt, nicht aber, wie solche von russischem Moschus, gefällt werden. Die weingeistige Lösung trübt sich bei Wasserzusatz wenig.

Der Moschus wird als anregendes Mittel bei Collaps in Einzelgaben von 0.05 bis 0.1 und Tagesgaben von 0.1—0.4, als krampfstillendes Medicament in kleineren Dosen gegeben. Bei der Dispensation in Pulverform sind Wachskapseln constant zu verwenden. Zur Vertheilung in Mixturen verreibt man den Moschus zweckmässig zunächst mit der gleichen Menge Zucker, setzt $^1/_{20}$ Tragantgummi hinzu, emulgirt dann mit dem Syrup der Mixtur und setzt den Rest der Flüssigkeit zu. Zur Befreiung der Hände von dem nach Anfertigung von Moschusmixturen zurückbleibenden Geruche dient eine kleine Prise Chinin mit etwas Salzsäure. Zu Räucherpulvern ist wegen des starken Geruches Moschus nur in höchst geringen Mengen zu verwenden.

Das einzige officinelle Präparat ist gegenwärtig die durch Maceration mit aa 25 Th. Spiritus und Wasser dargestellte, rothbraune, intensiv nach Moschus riechende *Tinctura Moschi*. In Frankreich wird sie mit 80° Weingeist dargestellt. Früher war eine Emulsion mit Rosenwasser (1:250) als *Julapium moschatum s. Mixtura moschata* gebräuchlich.

Ueber *Moschus americanus* s. Fiber, Bd. IV, pag. 344. Th. Husemann.

Moschus, künstlicher, entsteht, wenn Bernstein mit Salpetersäure behandelt wird, indem das Oxydationsproduct moschusartig riecht.

Moschusblüthe, volksth. Bezeichnung für *Macis*. — **Moschuskraut** ist *Herba Mari*; auch *Adoxa moschatellina*. — **Moschuswurzel** ist *Radix Sumbuli*.

Moschusgeruch absorbirende Stoffe sind Fenchel, *Secale cornutum*, Chininsulfat, Gerbstoff enthaltende Stoffe, saure Fruchtsäfte, welche jedoch auch mitunter im Stich lassen.

Moscovade = Rohzucker. — S. unter Zucker.

Most, Mostverbesserung, Mostwage, s. Wein.

Mostrich, s. Senf.

La motte, Département Isère in Frankreich, besitzt zwei heisse (60°) kochsalzreiche Quellen. Die Source de la Dame enthält NaCl 3.747, die Source du Puits 4.019 in 1000 Th.

Mottenblume ist *Gnaphalium arenarium.* — **Mottenkraut** heissen Arten von *Chenopodium (Botrys), Gnaphalium, Ledum, Melilotus, Verbascum (Blattaria)* und *Patschouli.*

Mottenmittel. Mottenessenz (Mottenspiritus, Mottentinctur) ist eine Mischung aus 5 Th. *Patchouliöl,* 20 Th. *Naphtalin,* 25 Th. *Carbolsäure,* 50 Th. *Kampfer,* 50 Th. *Terpentinöl* und 850 Th. *Spiritus.* Die Essenz wird auf Fliesspapier gegossen und dieses zwischen die zu conservirenden Pelz- oder Wollegegenstände gelegt. — **Mottenpapier:** Man schmilzt 50 Th. *Naphtalin,* 25 Th. *Carbolsäure* und 25 Th. *Ceresin* zusammen und tränkt mit der heissen Masse gewöhnliches Conceptpapier nach Art des Wachspapiers. Oder (ohne Naphtalin): Man schmilzt je 200 Th. *Paraffin* und *Stearin* zusammen, setzt 100 Th. *Carbolsäure* und 30 Th. *Kampfer* hinzu und verfährt damit wie vorher. — **Mottenpulver:** Gemisch aus 1 Th. *Naphtalin*, 1 Th. *Kampfer* und 2 Th. *Insectenpulver*; oder 1 Th. *Capsicumpulver*, 1 Th. *Kampfer* und 2 Th. *Insectenpulver*; oder 1 Th. *Capsicum pulver.*, 4 Th. *Naphtalin* und 5 Th. *Insectenpulver.* — **Mottenspecies:** Man mischt 2 Th. *Herba Patchouli*, 2 Th. *Herba Ledi palustris* und 1 Th. *Kampfer*, fein geschnitten, zusammen und besprengt die Species mit einer Lösung von *Naphtalin* in Spiritus. Oder: 1 Th. *Patchoulikraut,* je 2 Th. *Rosmarin, Thymian* und *Salbei,* besprengt mit einer Lösung von 2 Th. *Naphtalin* in 5 Th. *Spiritus,* der man noch etwas *Mirbanessenz* zusetzen kann. Die Mottenspecies werden in Leinwandsäckchen eingenäht und diese zwischen die zu conservirenden Gegenstände gelegt. — **Mottenspiritus** und **Mottentinctur** = *Mottenessenz;* als Mottentinctur gibt man wohl auch eine Tinctur, aus 1 Th. *Capsicum,* 1 Th. *Kampfer* und 10 Th. *Spiritus* bereitet. — **Mottentod** von Macks, s. Bd. II, pag. 286.

G. Hofmann.

Mottramit, ein vorwiegend aus Blei- und Kupfervanadat bestehendes Mineral.

Mouches de Milan, Mailänder Spanischfliegenpflaster, bestehen aus einem runden Stück schwarzen Seidenstoffes, in dessen Mitte ungefähr 0.5 g *Emplastrum Cantharidum perpetuum* aufgedrückt sind. — S. diesen letzteren Artikel, Bd. IV, pag. 24.

Mouches volantes *(Muscae volitantes).* Mikroskopisch kleine Formelemente (Zellengruppen), die sich im Glaskörper der meisten Augen vorfinden, werden dem sie beherbergenden Auge dadurch sichtbar, dass sie einen Schatten auf die Netzhaut werfen. Da das Auge gewöhnt ist, alle Erregungen seiner Retina auf äussere Objecte zu beziehen, so werden auch die auf die Netzhaut geworfenen Schatten nach aussen (vor das Auge) projicirt und als dunkle vor dem Auge schwebende Körperchen wahrgenommen. Die *Mouches volantes* sind sehr leicht sichtbar beim Blick nach einer gleichmässig beleuchteten Fläche, z. B. dem Himmel oder beim Blick in das Mikroskop, sofern man von unten her beleuchtet und kein Object eingestellt hat. Am besten kann man ihre Formen und Eigenschaften studiren, wenn man durch ein sehr enges Loch in einem Kartenblatte nach dem Himmel sieht. Ihre Formen sind ungemein verschieden; sehr häufig präsentiren sie sich als reihenweise angeordnete Ringelchen (Perlenschnüre), deren jedes eine dunkle Contour und ein helles Centrum hat; nicht selten sind die Ringelchen noch zu mehr unregelmässigen Häufchen gruppirt. Seltener erscheinen sie als breite, durch

zwei dunkle Linien begrenzte Fasern. Blickt man, während die Mouches im Gesichtsfelde sind, nach oben, so steigen sie auf, um sich dann, wenn das Auge zur Ruhe gekommen ist, wieder langsam herabzusenken.

Versucht man es, den Mouches mit dem Blicke zu folgen, so weichen sie nach jener Richtung hin aus, nach welcher man den Blick gewendet hat.

Ihrer Beweglichkeit und dunkeln Contourirung verdanken sie den Namen der „fliegenden Mücken".

Sie kommen, wie erwähnt, in den meisten Augen vor und sind deshalb nicht als krankhafte Erscheinung aufzufassen. Kurzsichtige sehen gewöhnlich die *Mouches volantes* am leichtesten und in grösserer Menge, als Normalsichtige. Sie beeinträchtigen das Sehvermögen nicht, sind so klein, dass sie nicht einmal mit dem Augenspiegel sichtbar sind und werden nur für hypochondrische Gemüther Veranlassung zu den abenteuerlichsten Befürchtungen. Thatsächlich sind die Mouches vollkommen belanglos.

Indess kommen auch pathologische Glaskörpertrübungen vor, die jedoch wegen ihrer Grösse als dunkle, an dem Auge schwebende Wolken erscheinen, die Sehschärfe herabsetzen und vom Arzte mit dem Augenspiegel gesehen werden können.

Mountain-Sage (Berg-Salbei) heisst das Kraut einer *Artemisia* aus den Rocky Mountains, bekannter als Sierra-Salvia (s. d.).

Moussiren (Aufbrausen, Schäumen) tritt dann ein, wenn unter Druck in Flüssigkeiten gelöste Gase plötzlich des Druckes entbehren und nun in feinen Bläschen entweichen. Das Moussiren ist zu beobachten bei künstlichen und vielen natürlichen Mineralwässern, beim Bier, beim Champagner u. s. w.

Moxa. Moxen sind kleine, 2—3 cm hohe Körper aus brennbarer Substanz, welche angezündet langsam verglimmen und auf die Haut gesetzt dieselbe oberflächlich verbrennen. Sie gehören zu den Werkzeugen der ableitenden Methode und werden besonders bei Lähmungen und chronischen Knochen- und Gelenkleiden benutzt, wo sie rascher und kräftiger als Blasenpflaster wirken. Der Form nach unterscheidet man kegelförmige Moxen (Brennkegel) und walzenförmige (Brenncylinder). Die Verwendung der Moxen zum Brennen stammt aus China, wo man aus der wolligen Haarbekleidung und den nach dem Trocknen und Zerreiben der Stengel zwischen den Händen übrigbleibenden, baumwollartigen, feinen Fäden verschiedener *Artemisia*-Arten *(A. chinensis L., A. indica Willd., A. Moxa Besser)* eine zum Verglimmen geeignete Masse gewinnt. An Stelle dieser ursprünglichen *Moxae chinenses* wandte man später aus Baumwolle gerollte und mit Leinwand zusammengenähte Cylinder an, die jedoch viel schlechter brennen und deshalb mit Moxen aus eigens präparirtem dicken Fliesspapier vertauscht wurden. Die Präparation geschieht so, dass man das Papier mit einer Kaliumchromatlösung (1 : 15) oder mit Bleiessig tränkt und trocknet; dann wird das Papier in Streifen geschnitten, cylinderförmig aufgerollt und mit Gummi zusammengeklebt. Man nennt diese Brenncylinder *Moxae chartaceae*, die mit chromsaurem Kali bereiteten auch *Moxae chromatae*, die mit Bleiacetat bereiteten Moxen von Marmoral. In ähnlicher Weise lässt sich aber auch Watte mit den entsprechenden Lösungen oder mit Salpetersolution tränken und besser verbrennlich machen. Auch kann man durch Eintauchen von mit einem Faden umschnürter Watte in Alkohol oder Aether Moxen herstellen, die allerdings nicht ganz ohne Flamme brennen. Schön glimmende und constant brennende Moxen lassen sich auch bereiten, indem man 3 Th. feines Kohlenpulver mit 1 Th. Tragant und einer kleinen Menge salpetrisirten Wassers zu einer Paste macht und daraus kleine Kegel mit einer scheibenförmigen Basis von circa 1 cm Durchmesser formt. Auch eine Mischung von 20 Th. Holzkohlenpulver mit 1.5 Th. Salpeter und Gummischleim q. s. oder die von Larrey empfohlene von 10 Th. Lycopodium mit 5 Th. Nitrum und Weingeist q. s. geben geeignete Moxengrundlagen. Die *Moxas (Crayons) de charbon* von Bretonneau bestehen aus 4 Th. Kohlenpulver,

3 Th. Salpeter und 1 Th. Tragant. Besondere Sorten Moxen sind noch die ganz oder theilweise aus dem Marke der Sommerblumen gefertigten, als *Moxas de velours* von PERCY und die *Moxas nankins* von RAINCELAIN bezeichneten französischen Specialitäten. Zur Application der Moxen, als welche man übrigens auch eine gewöhnliche Räucherkerze, deren Höcker abgebrochen sind, verwenden kann, bedeckt man die Haut mit einem durchlöcherten und angefeuchteten Stück Pappe und fixirt dieselbe in der Oeffnung auf der Haut mittelst einer Pincette oder Kornzange; bei kegelförmigen Moxen führt man um die Basis derselben einen feinen Draht oder durch dieselbe eine Nadel, die zum Festhalten dient. Befestigung von Brenncylindern mit Heftpflaster ist unzweckmässig, da das Harz schmelzen und verbrennen kann. Um das unangenehme Halten zu umgehen, kann man als Moxe einen stark gepressten Wattecylinder, der an beiden Enden mit einer Collodiumschicht imprägnirt ist, verwenden; das eine Ende wird angezündet, das andere mittelst 1—2 Tropfen Collodium an der Haut festgeklebt. Zum Anfachen schlecht brennender Moxen lässt sich jede beliebige Röhre verwenden. Der Form nach etwas verschieden sind die von GRAEFE als *Moxae terebinthinatae* empfohlenen, mit Terpentin und Schwefeläther (3 : 1) getränkten Oblaten, die mit Flamme brennen und nach ihrer Dicke mehr oberflächlichen oder tieferen Brandschorf bedingen. Im Ganzen werden Moxen jetzt nur wenig gebraucht; auch der sogenannte Moxenhammer oder MAYOR's Hammer, ein Metallhammer, den man nach vorherigem Eintauchen in siedendes Wasser auf die Haut applicirt. Th. Husemann.

Mozigome (Klebreis) heissen in Japan die Reisvarietäten, welche im gedämpften Zustande eine klebrige Masse bilden. Die Stärkekörner derselben werden durch Jod nicht blau, sondern kupferroth gefärbt (SHIMOYAMA, Diss., Strassburg 1886).

M'pogo, Früchte von Gabun (Westafrika) unbekannter Abstammung. Sie sind 5 cm lang, 3fächerig und geben 80 Procent eines leichtflüssigen Oeles.

Muatta-Pana (oder Ouatta-Pana?) heissen die als Dividivi (Bd. III, pag. 516) bekannteren Hülsen von *Caesalpinia Coriaria W.*

Mucedin, s. Kleber.

Muceline ist nach HAGER ein in der Wollenmanufactur benütztes Gemisch aus 10.0 g Zinksulfat, 9 kg Oelsäure, 9 kg Kaliseife, 5 kg Glycerin und 25 kg Wasser.

Mucilaginosa (*mucilago, mucus,* Schleim) heissen die durch reichlichen Gehalt an vegetabilischem Schleime oder ähnlichen Stoffen (Bassorin, Arabin) ausgezeichneten Arzneimittel. Sie bilden eine Unterabtheilung der Demulcentia (s. d., Bd. III, pag. 429) und entsprechen in ihrer Wirkung ziemlich vollständig den leimhaltigen und stärkemehlhaltigen Drogen. Th. Husemann.

Mucilago Amyli. 1 Th. *Amylum* verrührt man mit 5 Th. kalten Wassers und giesst dann in dünnem Strahl und unter fortwährendem Umrühren 95 Th. kochenden Wassers hinzu.

Mucilago Cydoniae seminis. Man schüttelt 1 Th. *Semen Cydoniae* mit 50 Th. *Aqua Rosae* 15—20 Minuten lang und colirt. Nach Ph. Austr. 1 Th. *Semen Cydoniae* und 25 Th *Aqua destillata.*

Mucilago Gummi arabici. 1 Th. *Gummi arabicum* wird mit Wasser abgewaschen, dann in 2 Th. Wasser kalt gelöst und die Lösung colirt. Nach Ph. Austr. wird 1 Th. *Gummi arabicum pulver.* mit 2 Th. Wasser zu einem Schleim angerührt.

Mucilago Lini seminis. 1 Th. *Semen Lini (totum)* wird mit 5 Th. lauwarmen Wassers übergossen und 6 Stunden lang unter öfterem Umrühren macerirt.

Mucilago Salep. Nach Ph. Germ.: 1 Th. *Pulvis Salep* wird in eine Flasche geschüttet, welche 10 Th. kalten Wassers enthält; nachdem das Pulver durch

Umschütteln gut vertheilt ist, fügt man alsbald 90 Th. kochend heisses Wasser hinzu und schüttelt das Gemisch in derselben Flasche bis zum Erkalten. — Es ist dies die beste Art und Weise, Mucilago oder Decoctum Salep zu bereiten.

Mucilago Tragacanthae wird aus 1 Th. *Tragacantha subt. pulver.* und 100 Th. Wasser bereitet; man gibt den Traganth in eine Reibschale, setzt mit einem Male 25—30 Th. Wasser zu, rührt fleissig, bis eine gleichmässige Masse entstanden ist und gibt nun nach und nach das übrige Wasser hinzu.

G. Hofmann.

Mucin, Schleimstoff, nennt man in schleimigen thierischen Absonderungen vorkommende stickstoffhaltige Substanzen, welche in ihrem Verhalten gegen Reagentien sich ziemlich gleichmässig untereinander verhalten, aber nach ihrer elementaren Zusammensetzung verschieden zu sein scheinen. Man findet Mucin in dem Speichel der Unterkieferspeicheldrüse, in der Galle, im Harn, auf den Schleimhäuten der Luftwege und des Darmcanals, in dem feuchten Ueberzuge der Gelenkshöhlen (Synovia), in den Schleimbeuteln, in den Sehnen u. s. w. Auch aus den Geweben der Schnecken wurde das Mucin isolirt. Man erhält Mucin, wenn man die schleimigen Secrete mit verdünnter Essigsäure im Ueberschuss versetzt, als einen weissen, fadenziehenden Niederschlag; aus den mucinhaltigen Geweben extrahirt man dasselbe, indem man die feingeschnittenen Gewebe mit Kalkwasser, das mit gleichen Theilen Wasser verdünnt ist, während 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen lässt und die abgegossene Flüssigkeit mit verdünnter Essigsäure im Ueberschuss fällt. Durch öfteres Lösen des Niederschlages in halbgesättigtem Kalkwasser und Fällen mit verdünnter Essigsäure erhält man es frei von Eiweiss und ziemlich aschefrei. Das Mucin ist in Wasser unlöslich, quillt aber darin hoch auf, durch die Gegenwart von Chlornatrium wird diese Quellungsfähigkeit noch gesteigert, die gequollenen Massen zeigen Opalescenz, welche der Lösung des Mucins in Aetzalkalien fehlt. Es wird auch durch Alkohol, verdünnte Mineralsäuren, sowie durch verdünnte organische Säuren gefällt; die Gegenwart von neutralen Alkalisalzen verhindert die Fällbarkeit desselben durch verdünnte Säuren; durch concentrirte Mineralsäuren wird es Anfangs gefällt, löst sich aber bald in denselben. In Kalk und Barytwasser, sowie in sehr verdünnten Alkalilaugen ist es leicht löslich. Die neutralen oder alkalischen Lösungen des Mucins werden nicht gefällt durch Kupfersulfat, Quecksilberchlorid, Silbernitrat, Eisenchlorid, Bleizucker, wohl aber durch Gerbsäure und Bleiessig. Mit MILLON'S Reagens gibt es eine rosenrothe, mit Salpetersäure gelbe Färbung.

Bei längerer Einwirkung von Alkalien und Säuren, namentlich wenn dieselben concentrirter sind, wird das Mucin so weit verändert, dass es seine Fällbarkeit durch Essigsäure verliert. Die Lösung zeigt die Reactionen des Alkalialbuminats, beziehungsweise Acidalbumins. Beim Kochen mit organischen oder verdünnten anorganischen Säuren wird Mucin in Acidalbumin und in ein Kohlenhydrat gespalten, welches als thierisches Gummi bezeichnet wurde. Das thierische Gummi wird bei weiterem Kochen mit Säuren in einen Zucker der Formel $C_6 H_{12} O_6$ übergeführt, welcher Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirt. Hierauf beruht die reducirende Eigenschaft des Mucins und der mucinhaltigen Lösungen. Nur das Gallenmucin zeigt keine reducirenden Eigenschaften.

Die procentische Zusammensetzung des Sehnenmucins beträgt C 48.30, H 6.44, N 11.75, S 0.8, O 32.7.

Loebisch.

Mucor, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Zygomycetes*. Mycelium kriechend, vielfach verzweigt, meist in die Nährsubstanz eingebettet oder auf derselben verbreitet. Fruchtträger einfach, unverzweigt oder mit doldenförmig zusammenstehenden Seitenästen, unterhalb des Sporangiums nicht angeschwollen. Sporangien unter sich gleichartig, mit Columella (ausnahmsweise stehen an den Seitenzweigen einige kleinere Sporangien, denen dann die Columella fehlt). Zygosporen an niederliegenden Zweigen des Mycels oder an den Sporangien tragenden

Aesten gebildet, als zerstreute, kleine, schwarze Pünktchen erscheinend. Suspensoren ohne Auswüchse.

Cultivirt man gewisse *Mucor*-Arten längere Zeit in Flüssigkeiten, so zeigt das Mycel hefeartige Sprossungen, deren einzelne Glieder als Kugel-, Glieder- oder Mucorhefe bezeichnet wurden. Sie gaben zu der, besonders von BAIL vertretenen Meinung Veranlassung, dass die echte Hefe von *Mucor* abstamme. BREFELD wies aber nach, das die Ursache dieser abweichenden Gestaltsbildung nur in einer Ueberfüllung der Flüssigkeit mit Kohlensäure zu suchen sei. Befindet sich der *Mucor* in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit, so vermag er daher eine schwache Alkoholgährung hervorzubringen (s. Hefe, Bd. V, pag. 158).

Eine grössere Anzahl der zahlreich aufgestellten Arten haben sich bei Culturen nur als Varietäten anderer herausgestellt. Sydow.

Mucuna, Gattung der *Papilionaceae. Phaseoloideae.* Windende Kräuter und Sträucher mit 3zählig gefiederten Blättern und ansehnlichen traubigen Blüthen. Die zwei oberen Kelchzähne verwachsen. Fahne gefaltet, kleiner als die dem Schiffchen oft anhaftenden Flügel. Schiffchen mit gekrümmter, bisweilen mit geschnäbelter Spitze. Oberes Staubgefäss frei. Antheren abwechselnd ungleich. Ovarium sitzend, Griffel kahl; Narbe kopfig. Hülse dick, eiförmig bis linealisch, meist mit Brennhaaren und die Oberfläche gerippt oder faltig, zweiklappig, zwischen den Samen markig oder unvollständig gefächert.

Mucuna pruriens DC. (Dolichos pruriens L., Stizolobium pruriens Pers., Mucuna prurita Hook.), Juckbohne, Kratzbohne. Fiedern der Blätter unterseits rauhhaarig, eiförmig, zugespitzt, Blüthen dunkelpurpurn, in bis 5 cm langen Trauben. Hülsen *(Fructus Stizolobii, Siliqua hirsuta)* 5—10 cm lang, bis $1^1/_2$ cm breit, 4—6samig, glatt, mit $2^1/_2$ mm langen, braunen, starren Haaren bedeckt. Diese letzteren *(Lanugo Siliquae hirsutae, Setae Siliquae hirsutae,* Juckpulver, französisch: Pois à gratter, englisch: Cowhage) sind 1zellig, gegen die Spitze höckerig, mit braunrothem Inhalt. In die Haut gerieben, erzeugen sie heftiges Brennen. Sie dienen mit Honig als Anthelminthicum, mit Fett bereitet man daraus eine hautreizende Salbe. Bei Anfertigung dieser Präparate dürfen die Haare nicht zerkleinert werden, da ihre Wirkung wahrscheinlich eine rein mechanische ist.

Die Pflanze wächst in den Tropen von Afrika, Amerika und in Indien, heimisch ist sie in Asien. Die Blätter dienen auf Java zum Schwarzfärben, die Wurzel soll diuretisch wirken.

Mucuna urens DC. Hülsen bis 15 cm lang, fast 4 cm breit, etwas zusammengedrückt, ebenfalls mit Haaren besetzt, die wie die vorige Art benutzt werden. Die Pflanze ist heimisch in Amerika, hat sich aber von dort in den Tropen weit verbreitet. Die Samen kommen aus Westafrika unter dem Namen Calinüsse als Substitution der Calabarbohnen; in Caracas und Venezuela dienen sie als Mittel gegen Hämorrhoiden, ebenso die Pulpe der Frucht. Sie sollen viel Gerbsäure enthalten. Sie sind dunkelrothbraun, gerundet viereckig, 3 cm gross, bis 1.5 cm dick, auf der Kante von einer um $^3/_4$ des Umfanges herumreichenden Narbe umgeben, die in der Mitte eine fadenförmige Raphe hat. Das vertiefte Hilum und die Chalaza sind deutlich zu erkennen (Chemiker-Zeitung 1887). Etwas kleinere, kugelige Calibohnen mit glatten Schalen und schwarzem, hell gesäumtem Hilus stammen wahrscheinlich von einer *Dioclea*-Art.

Die Samen von *Mucuna cylindrosperma Welwitsch* kommen ebenfalls unter den Calabarbohnen vor. Sie sind ausgezeichnet durch ihre cylindrische Form und nach HOLMES von einer Sorte Calabarbohnen, die mehr roth gefärbt sind, nicht zu unterscheiden.

Die Samen der *Mucuna capitata DC.* dienen in Indien als Gewichte, die jungen Hülsen dieser Art und die von *Mucuna nivea DC.* werden daselbst als Gemüse gegessen.

Die grossen und flachen Samen, welche vor einigen Jahren als „Elephantenläuse" nach Deutschland kamen, stammen wahrscheinlich nicht von *Mucuna*-, sondern von *Entada*-Arten. Es wurde versucht, sie in der Knopffabrikation zu verwenden (J. MOELLER, Zeitschr. f. Drechsler, 1884). Die Makaybohne von *Entada scandens* enthält Saponin (MORS). Hartwich.

Mudar, Madar, Akra, Akandar ist der Name der von zwei Asclepiadeen gelieferten Drogen, nämlich von *Calotropis procera R. Br. (Calotropis Hamiltoni Wight)*, die von Indien nach Westen durch Persien, Kleinasien und Afrika bis zum Tschadsee vorkommt und in Westindien cultivirt wird und von *Calotropis gigantea R. Br. (Asclepias gigantea W.)*, die in Ostindien, Ceylon, Hinterindien und auf den Molluken vorkommt. Man verwendet Blätter, Blüthen, Wurzel und von letzterer besonders die Rinde. Diese ist aussen gelblichgrau, weich und korkig, längsrissig. Diese Aussenschicht kann leicht von der Mittelschicht getrennt werden, die weiss, zerreiblich und von braunen Bastfasern durchzogen wird. Der Geschmack ist schleimig, bitter und scharf, der Geruch eigenthümlich. FLÜCKIGER und HANBURY stellten daraus 1.2 Procent Harz dar, WARDEN das Asclepion, einen Bitterstoff mit brechenerregenden Eigenschaften. Man verwendet die Wurzelrinde als Emeticum und Sudorificum.

Ferner enthalten beide Pflanzen einen Milchsaft, der dem Guttapercha sehr nahe verwandt ist und viel benutzt wird. WARDEN und WADDEL erhielten aus der Rinde 8.079 Procent Wasser, 0.640 Procent Alban, 2.471 Procent Fluavil, 0.997 Procent schwarzes saures Harz, 0.855 Procent Kautschuk und 0.093 Procent bitteres gelbes Harz. Der Bast des Stammes liefert werthvolles Fasermaterial und die Haare der Samen sind eine Art vegetabilische Seide.

Literatur: Pharm. Journ. and Transact. I, 1885, 165. Hartwich.

Mudarin. In Amerika befindet sich hauptsächlich die Wurzelrinde von *Calotropis gigantea R. Br.* im Handel. Aus dieser hat DUNCAN einen Bitterstoff isolirt, den er Mudarin nennt. Zur Gewinnung desselben wird das alkoholische Extract der Wurzelrinde mit Wasser ausgezogen. Die wässerige Flüssigkeit hinterlässt nach dem Abdampfen das Mudarin als hellbraune, amorphe, brüchige Masse, die sehr bitter schmeckt und emetisch wirkt.

In kaltem Wasser ist das Mudarin leicht löslich, bei 23° beginnt jedoch die Lösung sich zu trüben und bildet gegen 35° eine Gallerte. Auch in Weingeist ist es gut löslich, nicht in Aether.

Das neuerdings von WARDEN aus der Wurzelrinde der Calotropis isolirte Asclepion scheint zu dem Mudarin DUNCAN'S in naher Beziehung zu stehen. H. Thoms.

Mückenstifte und andere Mittel zur Abwehr von Mücken, s. unter Insectenstiche, Bd. V, pag. 464. DIETERICH gibt zu Mückenstiften folgende Vorschrift: 4 Th. *Eucalyptol,* 1 Th. *Oleum Anisi,* 45 Th. *Paraffinum liquidum* und 50 Th. *Paraffinum solidum* werden zusammengeschmolzen und in Stangen ausgegossen.

Mühlbrunn, s. Karlsbad.

Müllergaze, das feinste Seidengewebe, welches für Siebe Verwendung findet (Florsiebe).

Müller's Probe auf Cystin ist die daselbst, Bd. III, pag. 377, unter 2. beschriebene Probe, welche auf dem Nachweis des gebildeten Alkalisulfids durch Nitroprussidnatrium beruht.

Münster am Stein in Deutschland, warmes Kochsalzbad. Der Hauptbrunnen enthält bei 30.5° NaCl 7.9, NaBr 0.076 und etwas NaJ in 1000 Th. Den Bädern wird gradirte Soole von 14—16 Procent oder Mutterlauge von 32.2 Procent zugesetzt.

Münzen. Die Metallzahlungsmittel der cultivirten Staaten, welche in Form geprägter runder Scheibenform Münzen heissen, sind nicht, wie man aus ihren Namen schliessen könnte, aus dem betreffenden Metall gefertigt, dessen Namen sie führen, sondern fast sämmtliche heute giltigen Münzen sind Legirungen und finden sich in verschiedenen Mischungsverhältnissen dieser unter Legirungen, Bd. VI, pag. 257.

Mützenpulver heisst im Volksmunde ein Pulver, welches dazu benutzt wird, um durch Abreiben mit demselben Messing oder Kupfer metallisch weiss zu machen. Zu seiner Bereitung werden 5 Th. *Zinn* und 6 Th. *Quecksilber* bei gelinder Hitze zusammengeschmolzen und dann mit 8 Th. *Schlämmkreide* zu einem Pulver verrieben.

Muffe dient zum Befestigen von Ringen, Klemmen etc. an der Stange eines Statives; entweder ist sie mit den genannten Reifen fest verbunden, oder, um die Beweglichkeit der Träger zu erhöhen, sind zwei Muffen zu einer „Doppelmuffe“ vereinigt, von denen die eine zum Festhalten der Ringe, Klemmen etc. dient, die andere zur Befestigung dieses ganzen Apparates an der Stativstange benutzt wird; dieselben werden meistens aus Metall angefertigt (s. Apparatenhalter)

Ehrenberg.

Muffel ist ein geschlossenes, röhrenförmiges Gefäss, dessen Durchschnitt die Gestalt eines liegenden **D** (⊂⊃) zeigt und dient zum gleichmässigen Erhitzen von Substanzen, theils direct, theils in eingestellten Tiegeln und Thonscherben. Diese Muffeln liegen einzeln oder zu mehreren in Oefen (s. Muffelöfen unter Oefen) in einer Anordnung, dass sie vollständig von der Flamme umspült werden und so nach und nach bis zur hellen Weissgluth erhitzt werden können; sie werden aus feuerfestem Thon (Chamotte, hessischer Tiegelmasse etc.), seltener aus Eisen hergestellt. Die vordere Oeffnung der Muffel lässt sich durch einen verstellbaren Thondeckel verschliessen, für Röst-(Oxydations)-processe besitzen die Muffeln dicht am Boden in den Wandungen verschiedene Oeffnungen, welche durch passende Thonstücke verschlossen werden können, so dass man durch Regulirung mittelst dieser und des vorderen Verschlussstückes einen beliebig starken Luftstrom durch die Muffel treten lassen kann. Das Erhitzen in der Muffel empfiehlt sich bei allen Processen, bei denen ein langsam ansteigendes und recht gleichmässiges Erhitzen geboten ist, vorzugsweise auch zum Veraschen von Substanzen, welche sich leicht aufblähen, wie animalische Stoffe, sowie zum Veraschen von Vegetabilien, Samen etc.

Besonders häufige Anwendung finden dieselben bei metallurgischen Operationen, zum Ansieden von Erzproben, Abtreiben und Feintreiben von Silbererzen etc.; auch zum Einbrennen von Glasflüssen in der Glas- und Porzellanmalerei bedient man sich mit Vortheil der Muffelöfen. Ehrenberg.

Muffelfarben werden Porzellanfarben genannt, welche nicht genügend feuerbeständig sind und deshalb erst nach dem Glasiren des Porzellans auf die Glasur aufgetragen und bei geringer Hitze in der Muffel eingebrannt werden.

Mulder's Probe auf Glycose beruht in der Farbenänderung des Indigofarbstoffs durch alkalische Glycoselösung, s. unter Glycose, Bd. IV, pag. 667.

Mull, ein weitmaschiges, nicht appretirtes Gewebe aus gebleichter und entfetteter Baumwolle, dient in diesem Zustande oder nach Tränkung mit Arzneistoffen als Wundverbandmittel, s. unter Verbandstoffe.

Mullkrapp, s. Krapp, Bd. VI, pag. 126.

Multiple Proportionen, s. Atom und Molekül, Bd. I, pag. 710.

Multiplicator ist ein Instrument zum Nachweise der Existenz schwacher galvanischer Ströme (s. Galvanometer, Bd. IV, pag. 496). Pitsch.

Mumia. Die von den alten Egyptern mit aromatischen Harzen, Balsamen und den empyreumatischen Producten des Cedernholzes (PLINIUS) imprägnirten und conservirten Leichname galten im 16. und 17. Jahrhunderte als vorzügliches blutstillendes Mittel. Schon frühzeitig wurde in den Officinen an Stelle der echten, schwarzbraunen Mumie Asphalt als sogenannte *Mumia mineralis* vorräthig gehalten und dispensirt. Th. Husemann.

Mumification, s. Gangrän, Bd. IV, pag. 507.

Mumps ist eine volksth. Bezeichnung für die contagiöse Entzündung der Ohrspeicheldrüse (Parotitis). — S. Parotis.

Mundessig, s. Acetum dentifricium. — **Mundwässer,** s. Aqua dentifricia.

Mundhöhle. Die Mundhöhle des Menschen ist in Folge der in ihr vorhandenen Temperatur und der Anwesenheit von passendem Nährmaterial für Spaltpilze der verschiedensten Art ein geeigneter Aufenthaltsort.

Schon längst bekannt ist das Auftreten der sogenannten *Leptothrix buccalis*, sowie der *Spirochaete denticula* in dem Schleim, der den Zähnen, besonders den cariösen anhaftet. Die erstere Form sah man früher als wesentliche Ursache der Zahncaries an, nach den neueren Untersuchungen MILLER's scheint dem aber nicht so zu sein, vielmehr wird bestimmten Spaltpilzen die Zerstörung der durch Säuren entkalkten Zahnsubstanz zugeschrieben. *Leptothrix buccalis* erscheint in langen, dünnen Fäden, die verfilzte Knäuel bilden, und besitzt in der durch Jod und Säuren bewirkten violetten Färbung eine besondere Reaction. Trotz vielfacher Untersuchungen herrscht über die Eigenschaften und Bedeutung der Leptothrix noch grosse Unklarheit. Neben der *Leptothrix buccalis* findet sich bei manchen Menschen im Schleim der cariösen Zähne die kleine, zarte *Spirochaete denticula;* auch über sie herrscht noch vollständiges Dunkel.

Fig. 34.

Leptothrix buccalis (aus Flügge). Vergr. 1000.

In jüngster Zeit sind nun aus dem Speichel und Zahnschleim des Menschen eine grosse Anzahl von Bacterienarten (Bacillen und Mikrococcen) isolirt worden. Von MILLER allein sind über 30 verschiedene Arten bekannt gegeben worden, von denen besonders der sogenannte „ε-Bacillus" wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Cholerabacillus erwähnt sein soll.

Neben den saprophytischen Bacterien und Gährungsorganismen sind aber auch für Thiere pathogene Spaltpilze in der Mundhöhle gefunden worden.

Dass bei Infectionskrankheiten der Respirationsorgane, des Verdauungstractes, der benachbarten drüsigen Organe auch in der Mundhöhle die specifischen Keime vorhanden sein müssen, war wohl schon längst zu vermuthen, ist aber erst vor Kurzem nachgewiesen worden bei der croupösen Lungenentzündung, der Diphtherie, der Hundswuth und den eiterigen Processen.

Ausserdem sind aber auch im Speichel noch solche Bacterien beobachtet worden, die dem Individuum selbst nichts schaden; auf andere Thiere aber übertragen, Infectionen verursachten, denen die Thiere erlagen.

So ist der Bacillus der Kaninchensepticämie, der LÖFFLER'sche Diphtheriebacillus im Speichel eines gesunden Menschen mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass noch verschiedene Forscher (REIBOHM, BIONDI etc.) in dem normalen Speichel Bacterienarten mit pathogenen Eigenschaften annehmen. Becker.

Mundi, Mindi, Omundi heisst in Natal die Wurzel von *Chlorocodon Whitei Hook. (Asclepiadeae?).*

Sie riecht nach Cumarin und wird von den Eingeborenen als Stomachicum angewendet. In neuester Zeit wird sie auch nach Europa gebracht und statt Senega angeboten (CHRISTY); ist aber mit ihr kaum zu verwechseln.

Mundleim, ein Klebmittel, welches nur benetzt zu werden braucht, um klebfertig zu sein.

Zur Darstellung werden 100 Th. *Gelatina alba* und 50 Th. Candiszucker oder Krystallzucker in 150 Th. destillirten Wassers aufgelöst, im Wasserbade bis auf 200 Th. eingedampft und in Formen gegossen.

Mundpastillen, Mundpillen, sind zuckerhaltige Pastillen oder Pillen, die stark mit ätherischen Oelen versetzt sind und dazu dienen, üblen Geruch aus dem Munde zu verdecken, indem man sie kaut oder längere Zeit im Munde hält. HAGER gibt für Mundpastillen folgende Vorschrift:

Rp. Ambrae griseae 5.0, Moschi 0.5, Styracis liquidi 10.0, Corticis Cassiae Cinnamomi 15.0, Fructuum Cardamomi 5.0, Rhizomatis Zingiberis 10.0, Olei Aurantii florum 1.0, Sacchari albi 500.0, Tragacanthae 0.2, fiant ope Glycerini pastilli pro dosi 0.5 g. — S. auch Cachou, Bd. II, pag. 436.

Mundwässer, *Collutoria*, sind Flüssigkeiten, die zu örtlichen Heilzwecken auf die Schleimhaut der Mundhöhle applicirt werden und in letzterer unbewegt gehalten und dann wieder ausgespieen werden, wodurch sie sich von den zur Bespülung der hinteren Partien der Mundhöhle dienenden Gurgelwässern (s. d.) unterscheiden. Vor dem Verschlucken der als Mundwässer dienenden Flüssigkeiten ist im Allgemeinen, besonders aber da zu warnen, wo heftig wirkende Mittel (Sublimat, Jod, Kaliumpermanganat) verordnet sind. Bei der Application von Mundwässern mit Stoffen, welche einen schädlichen Einfluss auf die Zähne äussern können, ist das Nachspülen mit neutralisirenden Lösungen, bei denjenigen von Collutorien mit leicht zersetzlichen Stoffen, wie Kaliumpermanganat, vorheriges Ausspülen des Mundes zur Entfernung vorhandenen Schleimes geboten. — S. auch Collutorium (Bd. III, pag. 242) und Aqua dentifricia, Bd. I, pag. 531.

Th. Husemann.

Mungo, ist eine Art Kunstwolle, ein aus Wolllumpen hergestelltes Spinnmaterial. — S. Shoddy.

Munjista, Mungista oder Munjeet, ist eine Art Krapp, s. d. und Rubin.

Munjistin, Purpuroxanthincarbonsäure, $C_{15}H_8O_6 = C_{14}H_5O_2(OH)_2 . CO . OH$, ein Farbstoff, welcher sich neben Purpurin in dem mit dem Namen Munjeet bezeichneten ostindischen Krapp *(Rubia Munjista Roxb.)* findet. Zur Darstellung kocht man wiederholt 1 Th. desselben 5—6 Stunden lang mit einer Lösung von 2 Th. Aluminiumsulfat in 16 Th. Wasser aus und säuert die vereinigten Auszüge mit Salzsäure an. Nach zwölfstündiger Ruhe hat sich ein hellrother Niederschlag abgesetzt, welcher mit kaltem Wasser abgewaschen und nach dem Trocknen mit Schwefelkohlenstoff behandelt wird. Letzterer löst Purpurin und Munjistin, während ein harzartiger Körper zurückbleibt. Das getrocknete Gemisch von Purpurin und Munjistin wird mit heissem, essigsäurehaltigem Wasser ausgezogen, welches nur das Munjistin löst. Man scheidet dasselbe aus der Lösung mit Salzsäure ab und krystallisirt es aus salzsäurehaltigem Alkohol um.

Das Munjistin bildet goldgelbe, glänzende, sublimirbare, bei 231° schmelzende Schuppen oder breite flache Nadeln. Von kochendem Wasser und von Alkohol wird es leicht gelöst, ebenso von Aether, Chloroform und Eisessig. Kalilauge löst

es mit carmoisinrother Farbe. Beim Erwärmen über den Schmelzpunkt hinaus zerfällt es in Xanthopurpurin und Kohlensäure.

$$C_{14}H_5O_2(OH)_2 . CO . OH = \underbrace{C_{14}H_6O_2(OH)_2}_{\text{Xanthopurpurin (Purpuroxanthin)}} + CO_2$$

CO OH

OH

CO

Xanthopurpurin
(Purpuroxanthin)

Nach STENHOUSE färbt das Munjistin Zeuge mit Thonerdebeize hellorangefarben, mit Eisenbeizen bräunlich purpurroth, mit Türkischrothbeize tief orange.

H. Thoms.

Muntzmetall, ein zinkreiches, schmiedbares Messing, welches zum Beschlagen von Schiffen dient.

Muraena ist eine zur Abtheilung der Aale *(Muraenidae)* gehörige Fischgattung mit gestrecktem, cylindrischem, unbeschupptem oder nur rudimentäre Schuppen tragendem Körper, weichen und gegliederten Rückenflossen und ohne Bauchflossen. Von neueren Zoologen wird sie in mehrere Untergattungen *(Muraena, Anguilla, Conger, Gymnothorax)* zerlegt. Von den wichtigeren Fischen dieser Gattung ist die echte Muräne, *Muraena Helena L. (Gymnothorax Muraena)*, ein schon im Alterthume sehr geschätzter, bis über 6 kg schwer werdender, vorn gelber, hinten bräunlicher, am Rücken braungefleckter Fisch, der vorwaltend im Mittelmeer, aber auch im atlantischen Ocean, bei Mauritius und Australien vorkommt. *Muraena Anguilla* ist die LINNÉ'sche Bezeichnung für den gemeinen Aal oder Flussaal, *Anguilla vulgaris Flem.*, der nicht nur im frischen Zustande, sondern auch marinirt (Aalbricke) und geräuchert (Spickaal) eine treffliche Speise bildet und von welchem in älterer Zeit auch verschiedene Theile (Fett, Leber, Galle) officinell waren. Auch die dunkelblaue oder grünschwarze, mit rudimentären Schuppen versehene Haut *(Exuviae Anguillae)* wurde als Strumpfbänder gegen Krämpfe getragen. Der 50—150 cm lange, cylindrische, hinter der Afteröffnung abgeplattete, schlangenähnliche Fisch, der sich in Europa in allen nicht zu schnell strömenden Flüssen bis zum 71° n. Br. findet, von denen die Weibchen im October in das Meer auswandern, während die Männchen im Schlamme Winterschlaf halten, ist nicht mit dem weit grösseren, 1.5—2.5 m langen, ganz schuppenlosen Meeraal, *Muraena Conger L. s. Conger vulgaris* des Mittelmeeres und atlantischen Oceans, zu verwecheln. Der Hauptaalfang findet bei uns in Schleswig-Holstein und an der Ostseeküste statt, in weit grösserem Umfange bei Comachio an der Mündung des Po. Die Flussaale sind die fettreichsten aller Fische, indem sie 28.57 Procent Fett bei 12.83 Stickstoffsubstanz enthalten. Das pfefferartig schmeckende Blutserum der Muraeniden enthält nach MOSSO ein dem Schlangengifte verwandtes, central lähmendes Gift, das beim Kochen und durch den Magensaft zerstört wird.

Th. Husemann.

Murexid ist das saure Ammoniumsalz $C_8H_4N_5O_6(NH_4) + H_2O$ der nicht isolirbaren Purpursäure, $C_8H_5N_5O_6$. Man erhält das Murexid, wenn man Harnsäure oder deren Salze in mässig concentrirter Salpetersäure löst, die Lösung im Wasserbade bis zur beginnenden Rothfärbung verdunstet und den Rückstand mit Ammoniak versetzt. Zur Darstellung des Murexids in grösserer Menge empfiehlt es sich, 1 Th. Harnsäure, die in einer Porzellanschale mit 32 Th. Wasser im Sieden erhalten wird, unter jedesmaligem Abwarten der heftigen Reaction nach und nach mit kleinen Mengen einer mit dem doppelten Volum Wasser verdünnten Salpetersäure vom spec. Gew. 1.42 zu versetzen, bis fast alle Harnsäure gelöst ist. Man filtrirt, dampft auf dem Wasserbade ein, bis die Flüssigkeit Zwiebelfarbe

angenommen hat, lässt auf etwa 70° erkalten und neutralisirt mit verdünntem Salmiakgeist. Das Murexid krystallisirt sodann nach einiger Zeit heraus.

Es bildet sich auch beim Leiten von Ammoniakgas über Alloxanthin bei 100° und kann ferner vortheilhaft gewonnen werden durch Erhitzen bis zum Sieden eines Gemisches von 4 Th. Uramil und 3 Th. Hydrargyrioxyd mit 120 Th. Wasser, welches einige Tropfen Ammoniak enthält. Nach Zusatz von Ammoniumcarbonat zu der fast abgekühlten Lösung krystallisirt das Murexid heraus.

Das Murexid bildet glänzende, cantharidengrüne, vierseitige Tafeln oder Prismen, welche bei durchfallendem Licht purpurroth erscheinen. In kaltem Wasser löst sich das Murexid nur wenig, besser in heissem Wasser, und zwar mit schöner Purpurfarbe.

Kalilauge löst es tief violett. Wird Murexid mit einer concentrirten Lösung von Kaliumcyanat erhitzt, so bildet sich das Kaliumsalz der Pseudoharnsäure, $C_5 H_5 N_4 O_4 K + H_2 O$. Bei dem Versuch aus dem Murexid mit einer Säure die hypothetische Purpursäure frei zu machen, zerfällt das Murexid in Alloxan (Mesoxalharnstoff) und Uramil (Amidomalonylharnstoff):

$$C_8 H_4 N_5 O_6 (NH_4) + H_2 O + HCl =$$

$$= \underbrace{CO \begin{matrix} \diagup NH-CO \diagdown \\ \diagdown NH-CO \diagup \end{matrix} CO}_{\text{Alloxan}} + \underbrace{CO \begin{matrix} \diagup NH-CO \diagdown \\ \diagdown NH-CO \diagup \end{matrix} CH-NH_2}_{\text{Uramil}} + NH_4 Cl$$

Man benutzt die leichte Bildung des Murexids aus der Harnsäure zum Nachweis derselben und bezeichnet diese Reaction auf Harnsäure mit dem Namen Murexidreaction. — S. Bd. II, pag. 276. H. Thoms.

Murias, salzsaures Salz, ein Chlorid, z. B. *Murias calcicus = Calcium chloratum.*

Muriatisch, kochsalzhaltig, z. B. muriatisches Mineralwasser, ein Kochsalzwasser.

Murium, nach BERZELIUS das Radikal der Salzsäure.

Murrayin, $C_{18} H_{22} O_{10}$, das von DE VRIJ entdeckte Glycosid der Blumenblätter der südasiatischen *Murraya exotica L. (Aurantiaceae)*. Zur Darstellung wird die wässerige Abkochung der Blüthen zum Extract eingedampft, dieses zunächst mit kaltem Wasser, sodann mit absolutem Alkohol ausgezogen. Aus der alkoholischen Lösung fällt Bleizucker das Murrayetin. Nach dem Entbleien und Abdunsten des Filtrats hinterbleibt das Murrayin und wird zur Reinigung aus kochendem Alkohol umkrystallisirt.

Das Murrayin besteht aus kleinen, weissen, schwach bitter schmeckenden Nadeln vom Schmelzpunkt 170°. In kaltem Wasser ist es nur wenig löslich, leichter in kochendem und in Alkohol. Von Aether wird es nicht gelöst. Die wässerige ätzalkalische Lösung zeigt in Folge einer Beimengung von Murrayetin gewöhnlich grünlichblaue Fluorescenz.

Wird das Murrayin mit verdünnten Säuren erwärmt, so spaltet es sich in Glycose und Murrayetin, welches beim Erkalten auskrystallisirt:

$$C_{18} H_{22} O_{10} + H_2 O = \underbrace{C_{12} H_{12} O_5}_{\text{Murrayetin}} + C_6 H_{12} O_6$$

Die wässerige Lösung des in kleinen seidenglänzenden Nadeln mit $^1/_2$ Molekül $H_2 O$ krystallisirenden Murrayetins, welches bei 110° schmilzt und theilweise unzersetzt sublimirt, wird durch Ferrichlorid bläulichgrün gefärbt und durch Bleiacetat gelb gefällt. Thoms.

Murray' Specific, ein englisches Geheimmittel gegen Rheumatismus, Gicht u. s. w. besteht (nach BRUNNER) aus etwa 25 Th. Magnesia sulfurica, 10 Th. Tinctura Capsici annui und 130 Th. Aqua, mit Tinctura Coccionellae roth gefärbt.

Mus, zu einer dicken, nicht mehr fliessenden, jedoch mit dem Spatel zu bearbeitenden Consistenz eingedampfte Fruchtsäfte, z. B.: *Succus Sambuci* = Hollundermus, *Succus Juniperi* = Wachholdermus, *Succus Sorborum* = Ebereschenmus u. s. w. Aehnliche Consistenz besitzt auch der Inhalt mancher Früchte, das „Fruchtfleisch", und heisst ebenfalls Mus, z. B.: *Pulpa Tamarindorum*, *Pulpa Cassiae Fistulae.*

Musa, Gattung der nach ihr benannten Familie mit zerstreut stehenden Blättern und zwitterigen Blüthen, bei denen die beiden grösseren Blumenblätter mit den 3 Kelchblättern verwachsen sind. Aus den unterständigen 3fächerigen Fruchtknoten entwickeln sich beerenartige, auf dem Scheitel durch das abfallende Perigon genarbte Früchte. Samen mit wulstigem Schalenrande um den Nabel. Endosperm mehlig. Durchaus Tropenbewohner.

M. paradisiaca L., Gemeiner Pisang, Adamsapfel, Paradiesfeige, fälschlich auch *Ficus indica*, mit 2.5—6.5 m hohem, 3 dm dickem Stamm, der nur aus langen, fest umeinander gerollten Blattscheiden gebildet wird; er ist krautig und stirbt nach der Fruchtreife bis auf den Unterstock ab. An der Spitze entwickelt sich eine aus 1.2—4 m langen, 3 dm breiten, dünnhäutigen Blättern bestehende Blätterkrone, in welcher die etwa 3 dm langen, feigenartig schmeckenden gurkenähnlichen Früchte entspringen.

M. Sapientum L., Banane oder Bananen-Pisang, von ähnlichem Habitus, doch ist der Stamm purpurroth gestreift und gefleckt, die Blätter sind am Grunde ungleich herzförmig, breit, kurz und dick gestielt, die Früchte klein, fast gerade. Findet sich in Ostindien, auf Ceylon angeblich wild, wird aber in vielen Spielarten in den Tropen cultivirt und liefert das tägliche Brot: ein Stamm liefert im Jahre über 1 Centner Früchte, die reif, unreif, roh, geröstet, gebraten und im Backofen getrocknet, eingemacht und zu Mehl zermahlen, genossen werden. Die Spitzen des Blüthenkolbens, sowie die jungen Triebe werden als Palmkohl genossen; aus den unreifen Früchten gewinnt man Stärkemehl und aus dem Stamme und den Früchten Pisangwachs. Die Blätter dienen auch zum Decken der Wohnungen, zu Sonnenschirmen, Tisch- und Tellerdecken, zu Servietten und als Verpackmaterial, namentlich für Tabak; die Fasern der Blattscheiden und Blätter werden zu Stricken, Matten und Flechtwerk, sowie zu Geweben benützt und liefern zum Theil den Manillahanf (s. Bd. VI, pag. 540); die Blätter geben Material zur Papierfabrikation.

M. Ensete Gm., Enzeth oder Anzeth, eine bis 9 m hohe, krautige Pflanze Abyssiniens, mit 2 m im Umfange betragendem Stamme und 6—7 m langen und bis 1 m breiten Blättern, die unterseits scharlachrothe Blattrippen zeigen. Wurzelstock und die jungen Stengel geben ein wohlschmeckendes Gemüse, die Blätter ein beliebtes Viehfutter; der beim Einschneiden in den Stamm ausfliessende Saft liefert mit Milch und Butter vermischt ein beliebtes Getränk.

M. textilis N. v. Es., Gewebe-Pisang, dem gemeinen Pisang sehr ähnlich, auf den Molukken und Philippinen in mehr als 70 Abarten cultivirt. Die Früchte sind geniessbar; die 1—3 m langen Blattfasern liefern den meisten Manillahanf des Handels.

M. Cavendishii Paxt., aus China, liefert kleine zuckerreiche Früchte und Fasern, welche jedoch nur in der Heimat verwendet werden. v. Dalla Torre.

Musaceae, Familie der *Scitamineae*; ausschliesslich tropische, krautartige, perennirende Pflanzen, jedoch von meist riesenhaftem, ja baumartigem Wuchse. Charakter: Stengel von den Scheiden der abgefallenen Blätter bedeckt. Letztere sind alternirend, gestielt, mit scheidenförmiger Basis und in der Jugend zusammengerollter, einfacher, ungetheilter Blattfläche. Von der sehr stark ausgebildeten Mittelrippe entspringen zahlreiche, parallel gebogene Seitennerven. Blüthen vollständig, asymmetrisch, in den Achseln grosser, zweizeilig am Blüthenstiel angeordneter Blüthenscheiden. Perigon blumenblattartig, 6blätterig, zuweilen verwachsen. Staubgefässe 6, gewöhnlich das hintere steril oder fehlend. Antheren lang,

2fächerig, nach innen in Längsspalten aufspringend, mit häutigem Connectivfortsatze. Fruchtknoten unterständig, 3fächerig, mit anatropen Samenknospen. Griffel 1, mit 3theiliger Narbe. Die Frucht ist eine Beere oder Kapsel, die wand- oder fachspaltig aufspringt. Die Samen haben eine lederartige Schale, zuweilen einen Samenmantel. Keimling gerade im mehlig-fleischigen Eiweiss. Sydow.

Muscae hispanicae, s. Cantharides, Bd. II, pag. 526.

Muscale buttons heisst in Mexico ein Cactus, welchen HENNINGS *Anhalonium Lewini* nannte. LEWIN fand in der Droge eine giftige, dem Strychnin ähnlich wirkende Base (Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmak. 1888).

Muscari, Gattung der *Lilieae*, Gruppe der *Hyacintheae*. Zwiebelgewächse mit nacktem Blüthenschaft, an dem die obersten Blüthen unfruchtbar und oft anders gefärbt sind. Das Perigon ist am Schlunde zusammengezogen und der Saum ist sechszähnig. Die 6 Staubgefässe mit sehr kleinen Antheren sind in der Mitte oder dem oberen Theile der Röhre eingefügt. Aus dem sitzenden, dreifächerigen Ovarium entwickelt sich eine scharf dreikantige Kapsel mit ein oder zwei schwarzen Samen in jedem Fache.

Von den meist in Südeuropa und im Orient heimischen Arten wird das reichblüthige *Muscari botryoides Mill.* oft in Gärten cultivirt.

Das auch in Deutschland verbreitete *Muscari comosum Mill.* enthält in allen Theilen einen der Scillasäure ähnlichen Stoff, die Comosumsäure (CURCI). Eine wässerige Abkochung der Zwiebel wird als Expectorans empfohlen.

Muscarin, $C_5H_{13}NO_2 + H_2O$, ein sehr giftiges Alkaloid, welches neben Cholin (Amanitin) mit Sicherheit in dem Fliegenpilze *(Agaricus muscarius L.)* bisher nachgewiesen ist, jedoch wahrscheinlich auch in anderen giftigen *Agaricus*Arten vorkommt.

Zur Gewinnung des Muscarins werden die bei mässiger Temperatur getrockneten und gepulverten Fliegenpilze wiederholt mit starkem Alkohol extrahirt. Nach Abdunsten des alkoholischen Extractes wird der wässerige Auszug desselben mit ammoniakhaltigem Bleiessig ausgefällt. Aus dem Filtrat vom Bleiniederschlag entfernt man das überschüssige Blei mit Schwefelsäure und fällt sodann das Muscarin mit Kaliumquecksilberjodidlösung unter Vermeidung eines lösend wirkenden Ueberschusses von Jodkalium. Um die noch in Lösung zurückgehaltenen Mengen Muscarin zu gewinnen, versetzt man das Filtrat mit Barythydrat, leitet Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung ein, fällt nach dem Filtriren das Jod durch Bleiessig, das Blei durch Schwefelsäure, dampft die Flüssigkeit ein und versetzt von Neuem mit Kaliumquecksilberjodidlösung. Die Alkaloidniederschläge werden mit Barytwasser aufgeschüttelt und Schwefelwasserstoff eingeleitet. Das Filtrat erwärmt man zur Verjagung des überschüssigen Schwefelwasserstoffes und versetzt mit Silbersulfat und Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaction. Das Filtrat, welches neben Silbersulfat das Muscarin als Sulfat enthält, wird mit Barytwasser versetzt, die filtrirte Flüssigkeit im Vacuum verdunstet und der Rückstand mit absolutem Alkohol ausgezogen.

Das nach dem Abdunsten des letzteren erhaltene Muscarin bildet eine farb-, geruch- und geschmacklose, stark alkalisch reagirende, dicke Flüssigkeit, welche beim Stehen über Schwefelsäure allmälig krystallinisch erstarrt, an der Luft jedoch schnell wieder zerfliesst.

Beim Erhitzen der trockenen Base für sich schmilzt sie und beginnt bei 80° sich zu bräunen, erstarrt wieder über 100°, schmilzt bei stärkerem Erhitzen nochmals und zersetzt sich unter Entwickelung eines schwachen, tabaksähnlichen Geruches. Wird die Base mit feuchtem Kaliumhydroxyd oder mit Bleioxyd versetzt und schwach erwärmt, so entwickelt sie Trimethylamin. Seiner chemischen Constitution nach ist das Muscarin als ein Oxycholin aufzufassen und kann demnach durch folgende Formel ausgedrückt werden:

$$(CH_3)_3 \equiv N \begin{cases} CH_2 - CH \begin{cases} OH \\ OH \end{cases} \\ OH \end{cases}$$

Es ist in dem Muscarin also die aldehydische Gruppe CHO vorhanden, welche H_2O bindet.

Synthetisch kann man vom Cholin zum Muscarin gelangen, wenn man ersteres mit starker Salpetersäure behandelt, wobei eine Oxydation zu Muscarin vor sich geht. Andererseits ist es möglich, durch Einwirkung reducirender Agentien (Wasserstoff im statu nascendi) aus dem Muscarin das Cholin zurückzubilden.

Von den Salzen des Muscarins sind *Muscarinum nitricum* und *M. sulfuricum* im Handel zu erhalten, beides krystallinische, sehr leicht zerfliessliche Körper. Das Platindoppelsalz des salzsauren Muscarins krystallisirt in Octaëdern und hat die Formel $(C_5H_{14}NO_2Cl)_2PtCl_4 + 2H_2O$. Es verliert sein Krystallwasser erst bei 150—155°. Man erhält Muscarinhydrochlorid aus diesem Doppelsalz durch Erwärmen desselben mit Kaliumchlorid im Ueberschuss und Lösen mit absolutem Alkohol, welchem $^1/_4$ Gewichtstheil Chloroform zugesetzt ist, als farblose, glänzende, ebenfalls leicht zerfliessliche Krystallmasse der Formel $C_5H_{14}NO_2Cl$.

Das Muscarin muss als ein stark wirkendes Gift angesehen werden. Husemann folgert aus den physiologischen Versuchen mit Muscarin, dass dasselbe auf die Vagusendigungen im Herzen reizend, vielleicht auch erregend auf die musculomotorischen Apparate im Herzen und anfangs erregend, später lähmend auf das respiratorische Centrum wirkt, vielleicht auch die Hirnthätigkeit herabsetzt, dagegen die Centren der Reflexthätigkeit, die Muskeln und die peripherischen Nerven nicht beeinträchtigt. Der eigenthümliche diastolische Herzstillstand wird durch Vagusdurchschneidung nicht aufgehoben, wohl aber wenn man die peripherischen Endigungen des Vagus durch minimale Dosen Atropin lähmt. Atropin ist also ein Antidot des Muscarins. Physiologische Versuche haben ergeben, dass bei Thieren Atropin selbst bei der 5fach letalen Muscarinmenge und selbst bei stark fortgeschrittener Vergiftung lebensrettend wirkt.

Beim Menschen entstehen schon bei 3—5 mg subcutaner Anwendung des Muscarins starke Vergiftungserscheinungen. H. Thoms.

Muschelgift. Die gemeine Miesmuschel, *Mytilus edulis L.*, kann unter Umständen giftige Eigenschaften annehmen, wodurch ihr Genuss zu schwerer Erkrankung führen kann, die sich theils unter den Erscheinungen heftiger Magendarmreizung und Cholera, theils unter denen eines scharlachartigen Exanthems, theils unter denen allgemeiner Lähmung darstellen und nicht selten, namentlich in letzterem Falle, tödtlich ist. Ganz dieselben Krankheitsbilder können auch andere zur Speise dienende Weichthiere, insbesondere die gewöhnliche Auster, *Ostrea edulis*, und einige pfefferartig schmeckende Arten von *Anomia*, ferner verschiedene Muscheln am Cap *(Cardium edule, Donex denticulata L.)* hervorrufen, weshalb auch die Annahme, dass es eine besonders giftige Species Mytilus *(M. venenosus Crumpe)* oder toxische Varietäten von *Mytilus edulis (M. edulis var. pellucidus Pennant, M. edulis var. galloprovincialis Lohmeyer)* gebe, von der Hand zu weisen ist. Es handelt sich hier nachweislich um Ptomaïne, die in neuerer Zeit durch Brieger darin nachgewiesen wurden, und zwar nicht nur das ausserordentlich giftige, ganz nach Art von Curare wirkende Princip, sogenanntes Mytilotoxin, sondern noch 4 andere, von denen das eine Speichelfluss und Diarrhöen bedingt. Die oft ausgesprochene Vermuthung, dass es sich um unorganische Gifte handle, namentlich von Kupfer, welches die Muscheln vom Kupferbeschlage der Schiffe aufgenommen haben sollten, ist trotz des nachgewiesenen Kupfergehaltes mancher Seemollusken doch unrichtig. Ebenso ist das Zurückführen der Vergiftungen auf Indigestion durch übermässigen Genuss hinfällig, da schon 4—5 Muscheln schwere Vergiftung bedingen können. Zur Erzeugung dieser Ptomaïne ist der Aufenthalt in stagnirendem Wasser mit schlammigem Untergrunde besonders geeignet; eine Aufnahme derselben aus dem umgebendem Medium ist nicht nachgewiesen. Das lähmende Gift hat besonders in der Leber seinen Sitz, die auch krankhafte Veränderungen zeigt. Dasselbe wird durch Kochen mit kohlensaurem Natrium zerstört. Durch längeren Aufenthalt in frischem Wasser können

giftige Muscheln entgiftet werden. Am häufigsten kommt Muschelvergiftung in den Monaten Mai bis August, der Fructificationszeit, vor, doch sind solche auch im Herbst und Winter beobachtet worden. Die Behandlung ist symptomatisch; Brechmittel haben die beste Wirkung. LANGGAARD hat bei der paralytischen Vergiftungsform auf Coffeïn als Antidot hingewiesen; Strychnin ist bei derselben nutzlos. Die in Holland übliche Kochprobe, Schwärzung eines silbernen Löffels beim Eintauchen in die kochende Muschel, beweist nur die begonnene Fäulniss derselben, welche vom Genusse abhalten sollte; aber das Gegentheil beweist nicht die Ungiftigkeit.

Th. Husemann.

Muschelgold ist Musivgold.

Muschelkalk ist ein an versteinerten Muscheln reicher Kalkstein.

Muschelschalen, namentlich Austernschalen, wurden, gebrannt und zu Pulver gemahlen, früher in der Pharmacie viel verwendet zu Zahnpulver als säuretilgendes Mittel. Heute finden sie wenig Verwendung mehr.

Muschelseide (Byssus, *Lana penua)* besteht aus olivenbraunen Fäden von elliptischem Querschnitte und 10—100 μ. Durchmesser. Diese Fäden sind häufig um ihre Axe gedreht und zeigen eine sehr zarte und regelmässige Längsstreifung. Sie sind solid, zerfasern beim Zerreissen nicht und brechen quer ab, und während die feineren Fäden fast glatt sind, sind die groben am Rande stellenweise zerfressen. Die Fasern sind stets einzeln und einfach; höchst selten sind dicke Fasern verzweigt; ihre Länge beträgt 3—6 cm. Sie entstehen aus der Byssusdrüse mehrerer Muscheln, z. B. der bekannten Steckmuschel *Pinna nobilis, Mytilus edulis*, und dienen zum Anhalten der Thiere an fremden Körpern. Sie bestehen aus dem sogenannten Spinnstoff, der von einer eigenen Drüse abgesondert und durch einen beweglichen Fortsatz, den Spinner oder fingerförmigen Fortsatz, nach aussen geleitet wird; zu diesem Zwecke dient insbesonders eine Längsfurche auf der Mitte des Fortsatzes. Oft gestaltet sich diese Byssusmaterie auch zu einem flächenförmigen Ansatzstück. Chemisch ist der Byssus der Hornsubstanz sehr ähnlich und enthält ausserdem Jod, Brom, Natron, Magnesia, Thonerde, Mangan- und Eisenoxyd, Kiesel- und Phosphorsäure. Vom Chitin unterscheidet er sich durch den grösseren Reichthum an Stickstoff. Die Muschelseide wird ungefärbt, naturbraun, zu kleineren Kleidungsstücken, z. B. Strümpfen und Handschuhen, namentlich im südlichen Europa, verwendet.

Muschelsilber ist Musivsilber.

Musci *(Muscineae, Bryophytae, Protonemaceae*, Moose), cryptogamische Pflanzenfamilie, welche den Uebergang von den Algen zu den Gefässcryptogamen vermittelt. Es sind Sporenpflanzen mit regelmässigem Generationswechsel. Die geschlechtliche Generation entwickelt sich meist unter Vermittlung eines Vorkeimes zu einer in Axe und Blatt gegliederten Pflanze, welche die Geschlechtsorgane trägt. Als ungeschlechtliche Generation wird die aus der befruchteten Eizelle entstehende, sporenbildende Kapsel aufgefasst.

Das Moospflänzchen wird als seitliche Knospe an einem, unmittelbar aus der keimenden Spore hervorgehenden Vorkeime (Protonema) angelegt. Dieser Vorkeim ist ein confervenartiges (darum früher auch als Alge bezeichnetes) Geflecht vielfach verzweigter Zellfäden. Letztere besitzen, soweit sie dem Licht ausgesetzt sind, reichlich Chlorophyll, farblose Membranen und rechtwinkelig gestellte Querwände; soweit sie jedoch in den Boden eindringen, zeigen sie gebräunte Membranen, schiefe Querwände und farbloses Plasma. Während das oberirdische Protonema assimilirt, dient das unterirdische als Haftorgan und saugt Nährstoffe aus dem Boden auf. Man nennt daher diese Zellfäden die Rhizoiden oder Wurzelhaare des Protonema. Ausnahmsweise *(Sphagnum, Georgiaceae, Diphyscium)* besteht das Protonema aus thallusähnlichen, krausgelappten Zellplatten, an deren

Rändern die jungen Pflänzchen angelegt werden. Das Protonema ist meist nur kurzlebig, sehr selten erhält es sich während des ganzen Lebens der Moospflanze und wird so zum wichtigen, generischen Merkmale *(Ephemerum)*.

Das Moosstämmchen entsteht also direct, ohne Vermittlung eines Geschlechtsprocesses, aus dem Vorkeim. Wenn dasselbe auch wegen seiner Gestalt, seines Wachsthums und des Besitzes von Blättern den Stammorganen höher organisirter Pflanzen ähnlich ist, so kann es doch nur als eine höhere, stammähnliche Ausbildungsform des Thallus angesehen werden.

Aus der Oberfläche des Stengels entwickeln sich entweder ringsum oder nur unterseits die als Haftorgane dienenden Wurzelhaare oder Rhizoiden. Von ähnlicher Bildung ist der sogenannte Wurzelfilz (besser Stengelfilz), welcher oft den Stengel dicht mit weissem, rost- oder schwarzbraunem, selten violett-purpurnem Filze überzieht und die Bildung compacter Moosrasen hervorruft.

Das Moosstämmchen ist oft sehr verkürzt *(Buxbaumia)*, doch fehlt es niemals. Es besteht aus mehreren Zellschichten, zeigt keine Gefässbündel, oft aber einen deutlich von dem parenchymatischem Grundgewebe abgegrenzten, aus langgestreckten, dünnwandigen Zellen bestehenden, sogenannten Centralstrang. Letzterer ist nach HABERLANDT als wasserleitender Hadromstrang einfachster Art aufzufassen und seine Zellen sind mit wasserleitenden Tracheïden zu vergleichen.

Man unterscheidet zwei Hauptformen des Moosstämmchens: den laubartigen oder frondosen und den cylindrischen Stamm oder Stengel. Ersterer ist entweder ein dem Substrat aufliegender, flach band- oder blattartiger, blattloser, echter Thallus oder ein thallusähnlicher, auf der Unterseite mit unvollkommenen Blattbildungen besetzter, meist dichotom verzweigter Stamm; letzterer ist von fadenähnlicher Gestalt, in den meisten Fällen vielreihig beblättert, einfach oder in mannigfachster Weise verzweigt.

Als Ausläufer oder Stolonen werden nackte oder mit Niederblättern besetzte, sterile Sprosse, welche aus den unterirdischen Theilen des Stengels entspringen, bezeichnet. Echte Flagellen finden sich nur selten längs der oberirdischen Stengeltheile.

Die Blätter sind stets ungestielt und meist der Axe transversal inserirt; sie sind theils ungerippt, theils von einer einfachen oder doppelten Mittelrippe durchzogen. Die Blattfläche besteht meist aus einer, selten aus 2—3 Lagen einander gleichwerthiger Zellen. Sehr selten *(Sphagnum, Leucobryum)* treten dimorphe, chlorophyllhaltige und hyaline Zellen auf. Die Oberfläche des Blattes ist entweder glatt oder mit Papillen oder Warzen besetzt. Die Blattspitze ist stets der älteste Theil des Blattes; das Wachsthum desselben erlischt an der Basis. Als Paraphyllien bezeichnet man Zellfäden oder unregelmässig getheilte, blattähnliche, aus der Oberseite des Stämmchens entspringende Organe.

In Bezug auf die Terminologie des Moosblattes gelten alle die für das einfache Blatt der Phanerogamen geläufigen Begriffe. Gesäumt nennt man das Moosblatt, wenn es am Rande von Reihen sehr enger, langer Zellen eingefasst ist. Die Blätter der foliosen Lebermoose sind entweder oberschlächtig, d. h. der obere Rand eines Blattes überdeckt den unteren Rand des nächsten, über demselben stehenden Blattes oder sie sind unterschlächtig, indem der untere Rand eines Blattes den oberen Rand des nächstunteren Blattes überdeckt.

Die Sexualorgane erscheinen als dritte Generation auf den Moosstämmchen. Man pflegt die von diesen äusserst kleinen Organen eingenommenen Stellen die Blüthen der Moose zu nennen. Dieselben sind zweierlei Art: die männlichen (♂) heissen Antheridien, die weiblichen (♀) Archegonien oder Pistillidien. Sie stehen selten einzeln, meist in Gruppen vereinigt, welche entweder nur aus ♂ oder ♀, oder auch aus beiden zugleich (☿) sich zusammensetzen. Diese Blüthen stehen entweder gipfelständig (terminal) oder seitenständig (lateral) und sind von mehr oder minder anders gestalteten Blättern, den Hüllblättern oder Bracteen, umgeben. Diese Hüllen erhielten verschiedene Benennungen. SCHIMPER unterschied die der

♂ Blüthe als Perigonium, der ♀ als Perigynium und die der ☿ als Perigamium. Die älteren Autoren verstanden unter Perichaetium und Calyx die Hüllen im Allgemeinen. Die bei acrocarpischen Moosen sich um die terminale Blüthe zusammendrängenden grösseren Laubblätter werden Schopfblätter *(Folia comalia)* genannt. Zwischen den Geschlechtsorganen stehen meist eigenthümliche Haarbildungen, die Saftfäden oder Paraphysen.

Die frondosen Lebermoose tragen die Geschlechtsorgane auf der Oberfläche des Laubes, entweder demselben frei aufsitzend oder in das Gewebe desselben eingesenkt. Bei den Marchantiaceen treten besondere Fruchtstände, eigenthümlich metamorphosirte Laubsprosse auf, welche die Sexualorgane tragen.

Die Antheridien sind kurz gestielte, ei- bis keulenförmige, sehr selten kugelige Schläuche, deren innerer Zellcomplex aus den Spermatozoid-Mutterzellen besteht, die je ein Spermatozoid einschliessen. Bei der Reife öffnet sich der Antheridienschlauch einfach an der Spitze, wobei die Spermatozoiden (Antherozoïden) nach aussen treten. Letztere sind schraubig gewundene Fäden, welche an dem spitzen vorderen Ende mit zwei langen, feinen Cilien versehen sind und sich lebhaft in dem, den Moosrasen durchtränkenden Wasser bewegen. Diese Bewegung wurde zuerst (1822) von N. v. ESENBECK an Sphagnum entdeckt.

Die Archegonien gleichen den Stempeln der Phanerogamen und lassen deutlich einen narbenartigen Theil, einen griffelartigen Hals und einen, die Eizelle enthaltenden, fruchtknotenartigen Bauch erkennen. Der Halstheil ist von einem Canal durchzogen, welcher sich zu gewisser Zeit öffnet, um den Spermatozoiden den Zutritt zu der Eizelle zu gestatten.

Als Blüthenstand (Inflorescenz) bezeichnet man die Vertheilung der Geschlechter auf eine oder mehrere Axen. Bereits HEDWIG unterschied den monöcischen, diöcischen und hermaphroditischen oder androgynischen Blüthenstand; diesen wurde später der polygame zugefügt.

Von manchen Arten sind bisher nur die ♂ Blüthen, von anderen nur die ♀ bekannt; einige Moose sind noch nie fertil gefunden worden.

Die letzte Generation der Moospflanze stellt das Sporogonium dar. Zunächst entwickelt sich in Folge der Befruchtung die Eizelle innerhalb des mitwachsenden Archegoniumbauches zum Embryo, an welchem sich alsbald die Organe des Sporogons differenziren. Letzteres besteht aus drei wesentlich verschiedenen Theilen: dem Stiele, dem Sporenbehälter (Kapsel, Büchse) und der Haube.

Der Stiel oder die Borste *(Seta Dill., Setula, Cladopodium, Podogynum, Thecaphorum Ehrh.; Pedunculus Brid.)* ist ein cylindrischer, mehr oder weniger langer, dünner Gewebekörper, der, mit alleiniger Ausnahme der *Ricciaceae*, der Anlage nach keinem Moose fehlt. Der reife Stiel ist bei vielen Arten sehr hygroskopisch. Der untere Theil der Seta, womit das Sporogon in das Stammgewebe eingekittet (nicht verwachsen) ist, wird als Fuss bezeichnet. Lebermoose, Sphagnum etc. besitzen einen angeschwollenen Fuss *(Bulbus)*. Das Scheidchen *(Vaginula, Peripodium Ehrh.)* ist das meist cylindrische Gewebe, welches den Fuss des Sporogons und oft noch die Basis der Seta wallartig umgibt.

Perichätialblätter heissen die dem Stiele zunächst anliegenden, von den übrigen Hüllblättern verschiedenen Blätter.

Die Haube *(Calyptra, Mitra, Perisporangium)* ist ein häutiges, die jugendliche, meist auch noch die fertige Kapsel ganz oder zum Theil überdachendes Gebilde. Sie entsteht allein aus dem Bauchtheile des befruchteten Archegons und hat den Zweck, der jungen Kapsel in verschiedener Beziehung Schutz für die weitere Ausbildung zu gewähren. Die Haube zeigt zwei Grundformen; sie ist entweder halbseitig und schief aufsitzend *(Calyptra cucullata)*, oder regelmässig und aufrecht *(C. mitraeformis)*. Letztere kann wiederum sein: kegel-, mützen-, glocken- und spindelförmig, ganzrandig oder gelappt, glatt oder längsfaltig, kahl oder behaart etc., woraus sich wichtige diagnostische Merkmale ergeben.

Die Moosbüchse *(Capsula L., Sporangium Wallr., Pyxidium, Amphora Ehrh., Theca, Ovarium Hedw.)* stellt das eigentliche Fruchtorgan der Moose dar. Sie ist ein sehr complicirt gebautes Gebilde und entwickelt sich bei den einzelnen Gruppen auf höchst verschiedene Weise. Systematisch sind Form und Stellung der Kapsel von Wichtigkeit. Sie ist entweder regelmässig, symmetrisch oder asymmetrisch *(Buxbaumia)*; ihrer Form nach kann sie sein: kugelig, oval, eiförmig, birnförmig, keulenförmig und cylindrisch, drehrund oder kantig, gerade oder eingekrümmt. Hinsichtlich der Stellung ist die Kapsel aufrecht oder geneigt, übergeneigt, horizontal, nickend oder hängend.

Die Kapselwand besteht aus zwei oder mehreren Zellschichten, von denen die äussere sich zu einer cuticularisirten Epidermis differenzirt. Der verschiedene Bau dieser Epidermiszellen ist für die Systematik von Wichtigkeit. Von hoher Bedeutung sind auch die Spaltöffnungen *(Stomata)* in der Epidermis der Kapsel. Dieselben treten bei den Laubmoosen in zweierlei Formen auf: 1. Im Niveau der Epidermis selbst *(Stomata normalia de Not., nuda Vent., phaneropora Milde, superficialis Lindbg., emersa Schpr.)* und 2. unter dem Niveau der Epidermis *(St. sphincteriformis de Not., periphrasta Vent., cryptopora Milde, immersa Lindbg. et Schpr.)*.

An der reifen Kapsel der Laubmoose unterscheidet man äusserlich von unten nach oben: Hals, Ansatz, Urne, Ring und Deckel.

Der Hals ist der obere in die Kapsel übergehende Theil der Seta; man achte auf seine Richtung, Oberfläche und Färbung. Als Ansatz *(Apophysis)* wird die mehr oder weniger starke, ring-, scheiben-, kugel-, schirm- oder flaschenförmige, oft lebhaft gefärbte Anschwellung am oberen Theile des Kapselstieles, die sich deutlich von der eigentlichen Kapsel absetzt, bezeichnet. Die Urne ist der mittlere, zwischen Hals und Deckel liegende Theil der Kapsel; ihr oberer Rand heisst Mündung *(Stoma, Orificium)*.

Der Deckel *(Operculum)* ist der obere, kleinere, ringsumschriebene, zur Zeit der Sporenreife sich ablösende Theil der Kapsel; seine verschiedene Ausbildung ist systematisch von Bedeutung. Zwischen Urnenrand und Deckel befindet sich der aus einer oder mehreren Zellreihen gebildete Ring *(Annulus)*, welcher, vermöge der Elasticität und hygroskopischen Eigenschaft seiner Zellen, den Deckel abhebt.

Ein Charakterorgan der Laubmoose ist der Mundbesatz oder das Peristom. Dasselbe besteht aus Zähnen, Wimpern, Fäden, Anhängseln von sehr regelmässiger und zierlicher Form. Es ist entweder einfach und besteht aus einem Kreis von 4 oder 8, 16, 32, 64 Zähnen oder es findet sich noch ein zweiter, innerer Kreis.

In diesem Falle unterscheidet man die äussere Reihe als äusseres, die innere Reihe als inneres Peristom. Nur wenigen Arten fehlt das Peristom ganz; bei einigen tritt es nur in Fragmenten auf. Zweck des Peristoms ist, die Ausstreuung der Sporen zu gestatten oder zu verhindern.

Bei den meisten Moosen befindet sich im Centrum der Kapsel das Mittelsäulchen *(Columella)*, ein axiler Zellstrang, der rings vom Sporensacke umgeben ist.

Die Lebermooskapsel zeigt wesentliche Verschiedenheiten. Sie spaltet sich von oben nach unten meist in 4 (selten mehr) oder 2 Klappen, seltener zerreisst sie unregelmässig. Sehr selten tritt die Oeffnung durch Abwerfung des oberen Theiles ein; ein besonderer Deckel findet sich jedoch nie. Die Zellwände zeigen häufig Schraubenbänder, ringförmige Fasern und Verdickungsleisten. Selten finden sich in der Epidermis Spaltöffnungen. Die Columella findet sich nur bei den *Anthoceroteae*.

Die Sporen entstehen innerhalb des Sporensackes in einer bestimmten Schicht, dem Archesporium, durch Viertheilung der Sporenmutterzellen. Sie sind stets einzellig, der Form nach meist kugelrund, rundlich, tetraëdrisch, seltener ovoidisch oder nierenförmig. Die Sporenwand besteht meist aus zwei Schichten, einer äusseren,

gefärbten Membran (Exospor, Exine) und einer inneren, hyalinen (Endospor, Intine). Bei einigen Lebermoosen wies LEITGEB noch eine der Exine aufgelagerte Aussenschicht nach, die er Perinium nennt. Die Sporen sind meist von einerlei Art. Nur bei Sphagnum und Blyttia wurden bisher Makro- und Mikrosporen beobachtet.

Zwischen den Sporen der Lebermoose finden sich die Schleuderzellen (Elateren). Sie sind fast stets in grosser Zahl lose in der Kapsel enthalten und fallen nach Oeffnung derselben aus. In fertigem Zustande stellen sie langgestreckte, spindelförmige, selten trompetenförmige Schläuche dar, mit zweischenkliger oder mehrtheiliger Spiralfaser.

Nach den bisherigen Beobachtungen schwankt die Zeitdauer der Entwickelung des Sporogons von der Befruchtung bis zur Sporenreife zwischen 5—23 Monaten. Meist ist der Zeitpunkt der Sporenreife für jede Art genau fixirt; nur wenige Moose zeigen in demselben Rasen gleichzeitig Kapseln verschiedenen Alters.

Die Keimung der Sporen beginnt unter günstigen Umständen schon nach wenigen Tagen, in anderen Fällen erst nach zwei Monaten nach der Aussaat.

Von manchen Moosen sind vegetative Vermehrungsorgane, Brutzellen und Brutknospen, bekannt.

Die Moose gruppiren sich folgendermaassen:

I. Gruppe. *Hepaticae*, Lebermoose. Laubförmige oder mit beblätterten Stengeln entwickelte Pflanzen. Blätter stets nervenlos. Vorkeim meist klein, öfter rudimentär. Archegonwandung von dem sich streckenden Sporogon am Gipfel durchbrochen und an der Ursprungsstelle verbleibend, meist von dem Perianthium umhüllt. Seta, wo vorhanden, zart und rasch vergänglich. Kapsel mit meist 4 (2—8) Klappen oder Zähnen oder unregelmässig oder auch gar nicht aufspringend. Columella nur selten vorhanden. Zwischen den Sporen gestreckte, schraubig verdickte Elateren. Etwa 1400 Arten in circa 60 Gattungen über die ganze Erde verbreitet, meist an feuchten, schattigen Orten wachsend.

1. *Anthocerotaceae.* Pflanze vom Mittelpunkt aus sich unregelmässig verzweigend, thallös, ohne Blattspuren und Mittelrippen. Geschlechtsorgane im Innern des Thallus gebildet. Haube und Kelch fehlend. Kapsel gestielt, schotenförmig, zweiklappig, mit Columella und Elateren. Sporen tetraëdrisch.

2. *Targioniaceae.* Thallus wie voriger, aber mit Mittelrippe. Epidermis mit Spaltöffnungen. Kapseln gestielt bis stiellos. Columella fehlend. Sporen gross, rund. Elateren oft gabelig bis vierspierig.

3. *Ricciaceae.* Pflanzen mit rein gabelig verzweigtem, thallösem Stamm, stern- oder strahlenförmig ausgebreitet. Geschlechtsorgane einzeln auf der Oberseite des Laubes und von den Auswüchsen desselben umgeben. Kapsel völlig stiellos, aus dem Archegonium nicht heraustretend. Sporen nach völliger Auflösung der Kapselwand austretend. Elateren fehlend.

4. *Marchantiaceae.* Pflanze niederliegend, wiederholt dichotom verzweigt, mit Blattrudimenten und oft Brutknospenbehältern. Epidermis der Oberseite mit Spaltöffnungen. Unterseite des Laubes mit zahlreichen Wurzelhaaren bekleidet. Geschlechtsorgane gesellig auf gestielten Receptakeln. Kapseln kurz gestielt, am Grunde mit Perianthium, mit Zähnen oder Klappen, selten mit Deckel geöffnet. Elateren vorhanden.

5. *Jungermanniaceae.* Pflanze meist mit fadenförmigem, bilateralem Stengel, 2—3reihig beblättert, selten einen echten Thallus oder thallusähnlichen Stamm bildend. Blätter der beiden oberen Zeilen grösser und anders gestaltet als die der unteren (Amphigastrien), welche öfter auch fehlen. Kapseln langgestielt, einzeln, echt oder unecht terminal, meist kugelig, regelmässig 4klappig, selten unregelmässig zerreissend. Elateren vorhanden.

II. Gruppe. *Musci (Musci frondosi)*, Laubmoose. Pflanzen mit ansehnlichem, zuweilen ausdauerndem, confervenartigem Vorkeim. Stengel stets beblättert. Blätter allseitig gleich, fast stets mit Mittelnerv. Archegonium von dem sich streckenden

Sporogon meist an der Basis durchsprengt und als Haube (Calyptra) mit emporgehoben. Seta gewöhnlich kräftig. Kapsel meist mit ringsumschnittenem Deckel sich öffnend, seltener mit seitlichen Längsrissen oder gar nicht aufspringend. Columella vorhanden. Elateren fehlend.

1. *Andreaeaceae.* Kleine, rasenbildende, braune oder schwärzliche, auf Felsen wachsende Moose. Stengel dichotom, starr, zerbrechlich, dicht beblättert. Kapsel mit 4, selten 6, an der Spitze und der Basis verbundenen Klappen sich öffnend, mit Pseudopodium, d. h. einem aus dem Stengel, nicht dem Sporogon, erzeugten Stiel. Columella nicht den Scheitel der Kapsel erreichend. Einzige Gattung Andreaea.

2. *Sphagnaceae,* Torfmoose. Stengel aus Markschicht, Holzcylinder und Rindenschicht gebildet. Blätter rippenlos, mit zweierlei Zellen: engen mit Chlorophyll und weiten ohne solches, aber mit ring- oder schraubenförmigen Verdickungen und runden Löchern in der Membran. Pseudopodium und Columella wie bei vorigen. Kapsel mit Deckel geöffnet, ohne Peristom. Sporen zweigestaltig: grössere, tetraëdrische (Makrosporen) und kleinere, polyëdrische (Mikrosporen). Einzige Gattung Sphagnum.

3. *Archidiaceae.* Kapsel ohne Seta, mittelst des kugeligen Fusses in die Vaginula eingescheidet, ohne Columella und Deckel, unregelmässig zerreissend oder durch Fäulniss zerstört. Haube zuletzt unregelmässig gesprengt und als zartes Häutchen an der Kapselbasis zurückbleibend. Gattung Archidium.

4. *Bryineae.* Kapsel mit vollständiger Columella, gestielt, am häufigsten durch einen ringsumschriebenen Deckel sich öffnend und meist mit Peristom. Haube früh von der Vaginula rings abgesprengt und von der Frucht emporgehoben. Hierher das Gros der Moose, circa 3500 Arten.

a) Cleistocarpae, Faulfrüchtler. Kapsel ohne abfallenden Deckel. Meist winzige Moose mit ausdauerndem Vorkeim.

b) Stegocarpae, Deckelfrüchtler. Kapsel mit abfallendem Deckel.

α) *Acrocarpae.* Gipfelfrüchtler. Früchte endständig.

β) *Pleurocarpae,* Seitenfrüchtler. Früchte seitenständig.

Literatur: *a) Hepaticae.* C. Dumortier, *Hepaticae Europeae.* Brux. 1875. — T. P. Eckart, *Synopsis Jungermanniarum* in Germania vicinisque terris cogn., Fig. 116, microsc. analyt. illustr. Coburgii 1832. — Gottsche, Lindenberg et Nees ab Esenbeck, *Synopsis Hepaticarum.* Hamburg 1847. — J. Jack, Die Lebermoose Badens. Freiburg 1870. — C. Limpricht, Die Lebermoose Schlesiens in Bd. I von Cohn, Cryptogamenflora von Schlesien. Breslau 1875—78. — J. B. Lindenberg, *Synopsis Hepaticarum Europaearum.* Bonnae 1829. — Nees v. Esenbeck, Naturgeschichte der europäischen Lebermoose. Berlin 1833—38. — F. Stephani, Deutschlands Jungermannien in Abbildungen nach der Natur, nebst Text. Landshut 1879. — P. Sydow, Die Lebermoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Berlin 1882. — *b) Musci frondosi.* S. E. Briedel, *Bryologia universa.* Lipsiae 1826—27. — Bruch. Schimper et Gümbel, *Bryologia Europaea.* Stuttgart 1838—56. — E. Hampe, Das Moosbild. Wien 1871. — J. Hedwig, *Species Muscorum frondosorum.* Lipsiae 1801—42. — C. Limpricht, Die Laubmoose Schlesiens. Breslau 1875. — J. Milde. *Bryologia Silesiaca.* Leipzig 1869. — C. Müller, *Synopsis Muscorum frondosorum.* Berlin 1849—51. — Derselbe, Deutschlands Moose. Halle 1853. — L. Rabenhorst. Kryptogamenflora. Ed. II, Bd. IV. Die Laubmoose. Bearb. von Limpricht. Leipzig 1885 ff. — W. P. Schimper, *Synopsis Muscorum Europaeorum.* Stuttgart 1876, Ed. II. — P. Sydow, Die Moose Deutschlands. Berlin 1881. — C. Warnstorf, Die europäischen Torfmoose. Berlin 1881. — P. G. Lorentz, Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose.

Sydow.

Musculus' Reagens auf Harnstoff ist mit dem Harnstoffferment und Curcumafarbstoff getränktes Filtrirpapier, welches Harnstoff zersetzt, wodurch die Curcuma braun gefärbt wird, s. Fermentpapier, Bd. IV, pag. 274.

Muscus Acaciae oder Muscus arboreus, weisses Lungenmoos, ist die Strauchflechte *Evernia Prunastri Ach. (Ramalineae).* — **Muscus clavatus s. terrestris** ist *Herba Lycopodii.*

Musena, Massena, Basena, Besena, Abusenna. Die Rinde stammt von *Albizzia anthelmintica A. Brogn. (Mimoseae),* die in Abyssinien und

Kordofan heimisch ist. Sie bildet 6—8 mm dicke, flache oder rinnenförmige Stücke, die mit dünnem, schwärzlichgrauem, fein quer- und längsrissigem Periderm bedeckt sind, Innenfläche gelb. Die Mittelrinde ist im Bruch grobkörnig, der Bast grobsplitterig. In der Mittelrinde umfangreiche Gruppen stark verdickter Steinzellen, die schon mit blossem Auge sichtbar sind. Der Bast ist aus Bastfasern, Siebröhren und stärkeführendem Parenchym regelmässig geschichtet, die Bastfasergruppen von Kammerfasern umgeben.

Geruchlos, der Geschmack ekelhaft süsslich. Enthält 5.5 Procent Asche und einen Stoff, „Musenin", der vielleicht mit Saponin identisch ist.

Sie gilt in einer Dosis von 50—60 g als gutes Anthelminticum. Hartwich.

Mushet's Specialstahl ist Wolframstahl, ein ausserordentlich zäher, leicht schmiedbarer Stahl, welcher 8—9 Procent Wolfram und 2—3 Procent Mangan enthält.

Musivgold, Zinnsulfid, dient zu imitirten Vergoldungen. Zur Darstellung wird ein festes Amalgam aus 12 Th. Zinn und 6 Th. Quecksilber gepulvert, mit 7 Th. Schwefelblumen und 6 Th. Salmiak gemischt und das Gemisch schwach geglüht. Quecksilber, Quecksilberchlorid, Zinnchlorid und Salmiak verflüchtigen sich und das Zinnsulfid hinterbleibt als goldgelbe, trockene Masse: Musivgold. Die Verbindung, wie auch ihre Farbe ist sehr beständig. Concentrirte Salzsäure, welche das durch Schwefelwasserstoff gefällte Zinnsulfid leicht löst, lässt das Musivgold unverändert; auch Salpetersäure wirkt kaum darauf ein.

Musivsilber ist ein in ein feines Pulver verwandeltes Amalgam aus 10 Th. Zinn, 10 Th. Wismut, 1 Th. Quecksilber; es findet zu imitirten Versilberungen Verwendung.

Muskatblüthe, s. Macis, Bd. VI, pag. 454. — **Muskatnuss,** s. Myristica.

Muskatblüthöl, s. Macisöl, Bd. VI, pag. 456.

Muskatbutter. — *Oleum Myristicae expressum. Oleum nucis moschatae expressum. Balsamum seu Oleum Nucistae.* — Beurre de Muscade. — Nutmeg Butter.

Die Muskatbutter oder das Muskatnussöl wird aus den Muskatnüssen, den Samen von *Myristica fragrans* gewonnen. Zur Fettbereitung werden vornehmlich nur die aussortirten zerbrochenen oder von Insecten zerfressenen Nüsse verwendet. Die Nüsse werden in Indien zuerst geröstet, dann gepulvert und warm gepresst, die deutschen Fabriken pulvern sie zuerst, dämpfen und pressen sodann.

Die Muskatbutter kommt in 25 cm langen, 6—7 cm hohen parallelepipedischen Ziegeln von circa $1^1/_2$ Pfund, eingewickelt in Palmblätter oder Papier, in den Handel.

Das Fett ist talgartig, körnig, von gelblicher oder röthlicher gelber Farbe und durch weisse Partien marmorirt. Es enthält einige Procente eines ätherischen Oeles, welches ihm einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack verleiht.

Der Schmelzpunkt der Muskatbutter wird zu 42—51° angegeben, den Erstarrungspunkt fand RUDORFF bei 41.7—41.8°.

Spec. Gew. bei 15°: 0.990—0.995.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 42.5.

Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 40.0.

Jodzahl: 31.0.

In Aether, Chloroform und in kochendem Alkohol ist die Muskatbutter vollständig löslich.

Kalter Alkohol löst etwa 55 Procent des Fettes, der Rückstand besteht aus Myristin, dem Triglycerid der Myristinsäure $C_{14} H_{28} O_2$. Durch Umkrystallisiren aus Aether kann dasselbe vollständig rein erhalten werden. Der in kaltem Alkohol lösliche Theil enthält eine unverseifbare Substanz neben flüssigem Fett.

Die Muskatbutter findet in der Parfümerie und Medicin (zu Einreibungen etc.) Verwendung.

Benedikt.

Muskatkampfer = Myristicin, s. d.

Muskatnussöl. Das ätherische Oel der Muskatnuss besteht aus einem Terpen $C_{10}H_{16}$, Myristicen und einer sauerstoffhaltigen Verbindung $C_{10}H_{15}O$, Myristicol; letzteres ist dem Carvol isomer.

Muskau in Preussen, besitzt 3 kalte Quellen. Die Badequelle enthält $NaCl$ 0.444, $CaSO_4$ 2.17, $FeSO_4$ 0.783; die Trink- oder Hermanns-Quelle von denselben Salzen 0.056, 0.460 und 0.198; die neue Schwefelquelle H_2S 0.061 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.095 in 1000 Th.

Muskel (*Musculus*, Mäuslein) sind die activen Bewegungsorgane des menschlichen und thierischen Körpers, ausgezeichnet durch ihre hochgradige Contractilität. Man unterscheidet glatte und gestreifte Muskeln. Die glatten Muskeln bestehen aus Fasern, die sich aus Zellen mit ovalen Kernen zusammensetzen; sie brechen das Licht doppelt, sind manchmal in Längsreihen angeordnet und ziehen sich auf einen gegebenen Reiz weniger rasch zusammen, lassen aber auch beim Aufhören desselben nicht unmittelbar nach. Sie erscheinen besonders häufig in den Organen des vegetativen Lebens und sind der Willkür entzogen. Die gestreiften Muskeln bestehen aus feinen Fasern, von denen jede unter dem Mikroskope als ein Faserbündel (Primitivbündel) erscheint, das von einer Bindegewebshülle umgeben ist. Jede Primitivfaser besitzt eine äussere Hülle, das Sarcolemma, und Querstreifen, übereinander geschichtete Scheiben, welche sie durchsetzen, daher die Bezeichnung. Die quergestreiften Muskeln sind bei den höheren Thieren und dem Menschen stets roth, bei den niederen Thieren blass gefärbt, reagiren bei Erregung sehr rasch, sowie sie beim Nachlassen des Reizes auch sehr nachlassen, und sind mit wenigen Ausnahmen dem Willen unterworfen, weshalb sie auch willkürliche Muskeln genannt werden; die bekannteste Ausnahme bildet das Herz mit seinen quergestreiften Muskeln. Da die Muskelthätigkeit in der Leistung mechanischer Arbeit besteht, so ist damit auch Wärmebildung verbunden und ein Oxydationsvorgang, der als Muskelrespiration bezeichnet wird; durch die Ansammlung der Oxydationsproducte wird die Muskelermüdung veranlasst. Im ruhenden Muskel ist dieser Umsatz natürlich kleiner. — S. auch Fleisch, Bd. IV, pag. 387.

v. Dalla Torre.

Muskelfibrin, Muskelfaserstoff, ältere Benennung für den nunmehr zur Gruppe der Acidalbumine gezählten, durch Behandlung von Myosin oder Muskelsubstanz mit 1 pro Mille haltiger Salzsäure darstellbaren Eiweisskörper, der als Syntonin (s. d.) bezeichnet wird.

Loebisch.

Muskelgifte. Dem strengen Wortsinne nach wären reine Muskelgifte solche, welche die Muskelsubstanz selbst in ihrer Fähigkeit, sich zusammenzuziehen, alteriren, mit Ausschluss irgend eines Theiles des zum Muskel gehörigen Nervenapparates. Ein durch ein lähmendes Gift vergifteter Muskel dürfte auf einen sonst wirksamen Reiz, z. B. auf einen Inductionsschlag, nicht mehr in der normalen Weise reagiren; es müsste also seine idiomusculäre Erregbarkeit erloschen oder herabgesetzt sein, während sich sein Nervenapparat noch als intact erweisen müsste. Gifte solcher Art kennt man nicht; man fasst daher die Stoffe, welche eine Alteration in der Muskelfunction, erfolge diese auch vom Nerven aus, erkennen lassen, unter dem Namen Nerven- und Muskelgifte zusammen. Dem Solanin wird eine Wirkung auf die Nerven und auch auf die Musculatur zugeschrieben. Aether lähmt die Muskeln vom Gehirne aus. Strychnin erregt Streckkrämpfe, die vom Rückenmark ausgehen. Curare lähmt die Endapparate der motorischen Nerven in den Muskelfasern und, wie fast selbstverständlich, auch in der Athmungsmusculatur. Curarisirte warmblütige Thiere ersticken daher sehr rasch, wenn nicht die künstliche Athmung eingeleitet wird; Kaltblüter vertragen den Ausfall der Athmung sehr lange. Die

Nerven der Herzmuskelfasern werden von geringen Curaredosen nicht beeinflusst, wohl aber von grossen Dosen, dann stirbt das Thier trotz künstlicher Athmung. Atropin lähmt die Hemmungsfasern des Nerven in der Herzmuskulatur; das Herz schlägt dann schneller. Muscarin reizt dieselben Endapparate der Herznerven; ein mit Muscarin vergiftetes Herz hört zu schlagen auf oder verlangsamt seine Schlagfolge. Der Muscarinstillstand des Herzens kann durch Atropin behoben werden. Hingegen ist Muscarin auf ein mit Atropin vergiftetes Herz angewendet unwirksam; die lähmende Wirkung des Atropin ist also der reizenden Wirkung des Muscarins überlegen. Nicotin wirkt lähmend auf die Herzhemmungsnerven, löst aber den Muscarinstillstand nicht, weil sein Angriffspunkt zwar auch im Nervenendapparate, aber doch nicht so weit peripher liegt, wie jener des Muscarins.

Musk-root, Moschuswurzel von *Ferula Sumbul*, wird in neuerer Zeit von amerikanischen Drogisten an Stelle von *Asa foetida* empfohlen. — S. Sumbul.

Musli ist eine aus Ostindien in neuester Zeit (1888) nach London gebrachte Droge. Sie ist die Wurzel von *Asparagus ascendens*, bildet weisse, gewundene, 2 cm lange und 4 mm dicke, harte, elfenbeinweisse Stücke und wird als Surrogat für Salep empfohlen.

Musquah oder Bisam ist das Fell der nordamerikanischen Zibetratte *(Fiber zibethicus Cuv.)*, eines 30 cm langen Nagethieres, am Rücken braun oder gelb, am Bauche heller gefärbt. Der anfangs starke Bisamgeruch des Pelzes verliert sich mit der Zeit.

Musseron, ein Speisepilz; s. Marasmius, Bd. VI, pag. 548.

Mustangliniment, gegen Rheumatismus, Frostbeulen etc., ist eine Mischung aus 100 Th. *Salmiakgeist*, 100 Th. *Spiritus* und 25 Th. *Petroleum*.

Mustela, von LINNÉ aufgestellter Gattungsname der echten Marder. — **Radix Mustelae** nannte RUMPHIUS die Wurzel von *Ophioxylon*-Arten (s d.), weil die Wiesel durch den Genuss der Blätter angeblich gegen Giftschlangen immun werden.

Mutisia, in Europa nicht vertretene Gattung der *Compositae*, Abth. *Labiatiflorae*. — Die Indianer in Bolivia verwenden die Früchte von *M. viciaefolia Cav.* bei Erkrankungen der Respirationsorgane.

Mutterbalsam. Man pflegt Aqua aromatica, Spiritus matricalis oder Mixtura oleoso-balsamica zu dispensiren. — **Mutterbandpflaster** = Emplastrum fuscum oder Empl. ad rupturas. — **Mutteressenz** = Tinctura Cinnamomi oder Tinct. Valerianae aetherea. — **Muttergeist** = Spiritus matricalis. — **Mutterharzpflaster** = Emplastrum Galbani croc. oder Empl. Lithargyri comp. — **Mutterkrampfpulver** = Magnesia cum Rheo. — **Mutterkrampftropfen** = Spiritus aethereus (weisse) oder Tinctura Cinnamomi (rothe). — **Mutterpflaster** = Emplastrum fuscum camphor. (schwarzes) oder Empl. Lithargyri molle (weisses, Empl. Matris album). — **Mutterrauch** = Species fumales. — **Muttersalbe** wie Mutterpflaster. — **Mutterspiritus** = Spiritus matricalis. — **Muttertropfen** = Spiritus aethereus (weisse) oder Tinctura Cinnamomi (rothe). — **Mutterwasser** = Aqua aromatica.

Mutterblätter sind *Foliculae Sennae*. — **Mutterharz** ist Galbanum. — **Mutterhohlwurz** ist *Rad. Aristolochiae longae*. — **Mutterkörner** sind *Sem. Amomi*. — **Mutterkraut** ist *Herba Matricariae* oder *Herba Melissae*. — **Mutterkümmel** ist *Cuminum*. — **Mutterlorbeeren** sind *Baccae Lauri*. — **Mutternelken** sind *Anthophylli*. — **Mutterthee** ist *Herba Melissae*, auch *Spec. St. Germain*. — **Mutterwurz** ist *Radix Mei*. — **Mutterzimmt** sind *Flores Cassiae*, früher die minderwerthige, von verschiedenen *Cinnamomum*-Arten stammende Malabathrum-Rinde (Bd. VI, pag. 503).

Mutterkorn. Es unterliegt keinem Zweifel, dass gegenwärtig das Mutterkorn (s. Secale cornutum) sowohl für den Arzt als für den Apotheker eines der wichtigsten, aber auch der am schwersten zu beurtheilenden Arzneimittel ist. Nachdem dasselbe ein halbes Jahrtausend lang zahllose schwere Epidemien von convulsivischem und gangränösem Ergotismus (s. Bd. IV, pag. 83) in vielen Ländern veranlasst hat, ist jetzt eigentlich nur noch Russland der Schauplatz alljährlich wiederkehrender derartiger, aber immer kleiner werdender Massenerkrankungen.

Als Arzneimittel das Mutterkorn anzuwenden lag da, wo man dessen auffällige Wirkungen auf die Blutgefässe und die Gebärmutter bei so vielen Vergifteten klar vor Augen sah, sehr nahe, und so wurde in der That das *Pulvis Secalis cornuti* als Volksmittel, namentlich um Wehen zu erregen, im vorigen Jahrhundert [1]) und früher in Deutschland, Frankreich, Russland etc. gar nicht selten angewandt. Wie es aber häufig zu geschehen pflegt, dass das beste Arzneimittel in der Hand des Laien mehr Unheil als Nutzen stiftet, so erging es auch dem Mutterkorn, welches bei Beckenenge und Querlagen allerdings oft falsch angewandt worden ist, und so sehen wir seit den Siebziger-Jahren des vorigen Jahrhunderts, nachdem RATHLAW (1747) und DESGRANGES (1770) es eben noch ganz richtig angewandt hatten, die Aerzte und die Obrigkeit gegen dieses „giftige“ Mittel mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln ankämpfen, indem sie beispielsweise den Hebeammen den Gebrauch desselben auf's strengste verboten, so z. B. 1774 in Frankreich [2]) und 1778 in Hannover.

Wahrscheinlich würden die Anschauungen der regulären Schulmediciner über dieses vortreffliche Arzneimittel weniger voreingenommen gewesen sein, wenn die Anwendung desselben seit den Zeiten eines DIOSCORIDES und GALENOS in den üblichen Büchern über Arzneikunde empfohlen worden wäre. Aber merkwürdiger Weise wird diese so in's Auge fallende Pilzbildung, welche in Griechenland und Italien eben so gut als bei uns vorkommt, von den Alten scheinbar gar nicht erwähnt. Bei genauerem Zusehen ist dieses Unerwähntlassen allerdings vielleicht nur ein scheinbares, denn höchstwahrscheinlich haben [v. GROT [3])] einige der Hippokratiker die beiden wichtigsten Wirkungen des Mutterkorns, die wehenerregende und die branderzeugende, beobachtet und die erstere therapeutisch benutzt. Bei dem geistlosen Zusammenschweissen der verschiedensten Schriften zahlreicher Autoren zu dem Werke eines Autors, HIPPOKRATES, trat leider Confusion ein, indem zwei ursprünglich ganz verschiedene Pflanzen Melanthion = *Secale cornutum* und Melanosperma = *Nigella sativa* identificirt wurden. Noch in den Schriften des DIOSCORIDES ist die Doppelnatur dieser sonderbaren Pflanze deutlich zu erkennen, aber seit PLINIUS ist das Mutterkorn aus der pharmako-therapeutischen Literatur verschwunden und trat auch nach der Wiederentdeckung desselben durch LONICER (1565) und WENDELIN THALIUS (1588) noch lange nicht wieder in dieselbe ein.

Erst dem zweiten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts war es vorbehalten, das wichtige Mittel von Neuem und nun für immer in die Pharmakotherapie einzubürgern. Es waren dies J. STEARNS [4]) und OLIVER PRESCOTT [5]) aus Massachussets. STEARNS kommt zu dem Resultate, dass das Mutterkorn in allen Fällen, wo er es bei Gebärenden oder Wöchnerinnen anwandte, Uteruscontractionen hervorrief; PRESCOTT sah nicht in allen, aber doch in den meisten Fällen diese Wirkung, und zwar trat sie nach dem dritten Theile eines Decoctes von 4 : 120 binnen 7—15 Minuten ein. Wer dann die einzelnen wichtigen Indicationen [6]) aufgestellt hat, kann hier nicht näher besprochen werden. (Nach WOLTER [7]) in Stettin gebührt LÖFFLER [1801] das Verdienst der Wiedereinführung des Mutterkorns in den Arzneischatz.)

Zusammensetzung.

Wir haben im Mutterkorn wirksame und unwirksame Bestandtheile zu unterscheiden. Betrachten wir zunächst die letzteren.

A. Unwirksame Verbindungen.

1. Verbindungen der Phosphorsäure mit Magnesium, Calcium, Natrium und namentlich Kalium sind, wie v. THIELAU schon 1855 fand, im Mutterkorn in reichlicher Menge vorhanden und bilden auch hauptsächlich die Asche desselben.

Diese enthält nach DRAGENDORFF 12.5—23.0 Procent H_3PO_4. Die Verbindungen der H_3PO_4 in der Droge sind saure Salze und schon deswegen reagiren alle Wasserauszüge des Mutterkorns sauer, und zwar je concentrirter sie sind, desto stärker. Die Menge der Asche beträgt 3.3—5.0 Procent der Trockensubstanz des Mutterkorns.

Zur Einspritzung unter die Haut darf man nur neutrale oder schwach alkalische Substanzen verwenden; die Benutzung eines wässerigen Mutterkornextractes zu diesem Zwecke ohne vorherige Neutralisation [8]) ist daher eine Barbarei, deren sich leider noch jetzt zahllose Aerzte täglich schuldig machen.

Dass die phosphorsauren Salze die Wirkung des Mutterkorns nicht bedingen, ist zwar eigentlich selbstverständlich, denn neutrales Natriumphosphat ist nächst Kochsalz das physiologisch indifferenteste Salz, welches wir besitzen; aber nichtsdestoweniger ist von LEVI [9]) in Pisa und von AUGUSTO GARCELLA nach Versuchen an Thieren und Menschen die Behauptung aufgestellt worden, das Wirksame im Mutterkorn seien die Phosphate, und LUTON [10]) wollte denselben sogar eine aufheiternde Wirkung auf deprimirte Geisteskranke zuschreiben.

2. Farbstoffe. [11]) Von DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI [12]) sind dargestellt worden: Sclererythrin, Sclerojodin, Scleroxanthin und Sclerokrystallin.

Scleroxanthin ist, wie sein Name besagt, von gelber Farbe. Sclerokrystallin ist sein heller gefärbtes Anhydrid. Lässt man den ätherischen Auszug des mit Weinsäurelösung durchtränkten Mutterkornpulvers verdampfen, so schiessen beim Abkühlen Krystalle von Scleroxanthin und Sclerokrystallin an. Dieselben lassen sich in Folge der leichteren Löslichkeit des Scleroxanthins in kaltem Aether bequem trennen. In Alkohol sind beide nur wenig löslich. Ein Kilogramm Mutterkorn liefert in Summa höchstens 1 g Scleroxanthin und Sclerokrystallin. Versetzt man eine heissgesättigte alkoholische Lösung von Scleroxanthin mit etwas Eisenchlorid, so tritt eine kurzdauernde Violettfärbung ein, die dann in braunroth übergeht. Durch starke Salpetersäure wird Scleroxanthin in eine gelbbraune, in Wasser nur theilweise lösliche Masse verwandelt. In der wässerigen Lösung findet sich Pikrinsäure in geringer Menge. Ammoniak löst Scleroxanthin mit gelber Farbe. Die Zusammensetzung des Scleroxanthins ist wahrscheinlich $2\,C_{10}H_{10}O_4 + 3\,H_2O$; durch Entziehung der 3 Moleküle Wasser entsteht daraus Sclerokrystallin. KOBERT fand beide Körper ungiftig.

Sclererythrin ist der wichtigste Farbstoff des Mutterkorns, denn auf ihm beruht der gewöhnliche Nachweis dieser Droge in Brot und Mehl.

Er ist seiner Natur nach eine organische Säure. Behandelt man Mutterkorn direct mit Aether, so bleibt der Aether bekanntlich farblos, während er bei vorheriger Durchfeuchtung mit Weinsäure eine Cochenillefärbung annimmt, die von dem intensiv rothen Sclererythrin herrührt. In verdünnten wässerigen Alkali- und Ammoniaklösungen löst sich das Sclererythrin als Salz mit schöner Murexidfarbe. Aus solchen alkalischen Lösungen geht beim Schütteln mit Aether in diesen nichts vom Farbstoff über; wohl aber färbt sich derselbe sofort roth, ja rothbraun, wenn man ansäuert, z. B. mit Oxalsäure. Auf dieser Reaction beruht der Mutterkornnachweis von JACOBI [13]) und von BÖTTGER. [14]) C. H. WOLFF [15]) in Blankensee säuert mit *Mixt. sulfurica acida* an und bringt die stark tingirte ätherische Lösung des Sclererythrins vor das Spectroskop, wo man drei Absorptionsstreifen wahrnimmt, von denen zwei sehr charakteristische im Grün und der dritte im Blau liegt. Nach E. HOFFMANN-KANDEL [16]) haben diese Streifen mit denen des Chlorophylls eine gewisse Aehnlichkeit. [17]) A. PÖHL [18]) hat versucht, auf colorimetrischem Wege quantitativ in Brot und Mehl das Sclererythrin und damit die

Menge des Mutterkorns zu bestimmen. In Krystallen konnten DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI das Sclererythrin nur schwierig gewinnen, am besten noch beim Stehenlassen einer mit Essigsäure versetzten Lösung in Weingeist von 50 Procent. Versetzt man verdünnte alkoholische Lösungen des Farbstoffes mit Kalk- oder Barytwasser, so entstehen blauviolette Salze als Niederschläge. In den Corticalzellen des Mutterkorns befindet sich offenbar eine derartige Kalkverbindung. Mit neutralem Bleiacetat gibt die alkoholische Sclererythrinlösung einen ebenfalls blauvioletten Niederschlag, mit Kupferacetat und -sulfat einen rein violetten, mit Zinnchlorür einen johannisbeerrothen, mit verdünntem Eisenchlorid einen tiefgrünen, mit Chlorkalk, Chlorwasser und Bromwasser einen citronengelben. Beim Erhitzen schmilzt Sclererythrin anfangs zu einer rothbraunen Harzmasse; später sublimirt es in Form eines schweren violettrothen Dampfes. Im Organismus kalt- und warmblütiger Thiere bleibt das Sclererythrin unzersetzt, wenigstens wird der Harn von Fröschen und Kaninchen nach Einfuhr grösserer Mengen roth gefärbt.

DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI behaupten in ihrer citirten Arbeit, dass der Stoff nicht ungiftig sei; KOBERT fand, dass selbst recht grosse Dosen reactionslos vertragen wurden.

Der Stoff ist übrigens nicht, wie WINKLER [19]) und MANASSEWITZ [20]) behaupten, eisenhaltig. Er ist ferner, wie gegenüber den Ausführungen von PÖHL (s. oben) betont werden muss, in den einzelnen Mutterkornsorten des Handels in wechselnden Mengen enthalten, so dass aus seiner Bestimmung ein quantitativer Schluss auf die Menge des vorhandenen Mutterkorns unmöglich ist. Vielleicht ist die Zeit des Einerntens darauf von Einfluss.

Nicht ohne Interesse ist eine Beobachtung von HOLDERMANN [21]), wonach Mutterkorninfuse aus frischer Waare durch Sclererythrin violett gefärbt, solche aus verlegener dagegen farblos sind.

Das Sclerojodin ist dem eben besprochenen Farbstoffe in vielen Beziehungen ähnlich, unterscheidet sich aber von demselben durch die viel intensivere und rein violettrothe Färbung seiner Lösungen in Kalilauge und concentrirter Schwefelsäure, ferner durch die etwas geringere Löslichkeit in Alkohol und Aether. Es ist nicht unmöglich, dass es ein Zersetzungsproduct des Sclererythrins ist, aber eins, welches als solches bereits im Mutterkorn theilweise präformirt vorhanden ist. Es soll nach DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI nicht ganz ungiftig sein.

3. Glyceride der Fettsäuren sind im Mutterkorn im Durchschnitt der Analysen 33 Procent enthalten, und zwar nach HERRMANN [22]) besonders Olein- und Palmitintriglyceride [23]), die sich gut verseifen lassen. DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI haben die Kali- und Natronseife, KOBERT die Barytseife mehrfach ohne Mühe dargestellt. Die alte, übrigens für das Dissmutterkorn auch neuerdings wieder gemachte Angabe, dass das *Oleum Ergotae* sich nicht verseifen lasse, ist also unrichtig. Auf das Ranzigwerden [24]) dieser in so reichem Maasse vorhandenen Fette ist, wie zuerst HIRSCHBERG ausgesprochen hat, wohl ohne Frage das so häufig beobachtete Verderben und Unwirksamwerden des Mutterkorns mit zu beziehen. DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI machen mit Recht zur Erklärung dieses Factums darauf aufmerksam, dass bei solchen Zersetzungen fein vertheilter Fette Sauerstoff ozonisirt wird und dabei ausser den Fetten auch noch andere Körper mit oxydirt werden. Es liegt daher sehr nahe, das Mutterkorn entfettet aufzubewahren. — Es wird jedoch weiter unten bei Besprechung der Mutterkornpräparate gezeigt werden, dass dieser Vorschlag sein Missliches hat.

DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI war es interessant, zu bemerken, dass neben den in Aether löslichen Fettbestandtheilen im Mutterkorn solche vorkommen, welche man zunächst nicht durch Aether extrahiren kann. Dieselben werden jedoch löslich, sobald das theilweise entfettete Mutterkorn von ihnen mit Weinsäurelösung erwärmt worden war. In Petroleumäther erwiesen sich diese Massen als fast unlöslich. In heissem Alkohol von mindestens 90° sind beide Fettportionen gut löslich; beim Erkalten aber scheiden sie sich aus der Lösung grösstentheils wieder ab. Die

genannten Autoren nehmen an, dass dieselben in einer seifenartigen, sowohl in Aether als in Wasser schwer löslichen Verbindung im Mutterkorn vorhanden sind. KOBERT hat ebenfalls bemerkt, dass man eine in Aether leicht lösliche Fettportion, welche sich mit heller Farbe löst und eine zweite, in Aether mit dunkler Farbe schwer lösliche Portion unterscheiden muss.[25] Erstere betrug etwa 25 Procent, letztere 8 Procent. Er hatte niemals nöthig, zur Extraction der zweiten Portion mit Säure anzufeuchten, da er aus besonderen Gründen das Mutterkorn schon von vornherein mit salzsaurem Wasser auszuziehen gezwungen war. Nichtsdestoweniger liessen sich deutlich die beiden Portionen unterscheiden. Die letztere ist übrigens gar kein reines Fett, sondern enthält verschiedene andere Substanzen, namentlich reichliche Mengen von Sphacelinsäure.

4. Cholesterin, welches meist mit in das Fett der Extraction übergeht, ist zuerst von H. LUDWIG[26] als Bestandtheil des Mutterkorns erkannt und von J. B. GANSER[27] zu 0.036 Procent darin bestimmt worden. DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI erkennen diese Zahl nicht an; nach ihnen schwankt nämlich die Menge des Cholesterins im Mutterkorn sehr beträchtlich, ja sie kann, falls die Bestimmungsmethode nach A. COMMAILLE[28] nicht etwa fehlerhaft ist, sogar auf Null sinken. Eine giftige Wirkung kommt dem Cholesterin[28a] trotz der gegentheiligen Behauptung von KOLOMAN MÜLLER[29] nicht zu. TANRET[30] fand im Mutterkorn kein wirkliches Cholesterin, sondern einen ihm nur ähnlichen, aber durch dreimal stärkere optische Activität ausgezeichneten Körper, den er für einen Aether des Cholesterins anzusprechen geneigt ist. Ueber seine Wirkung ist nichts bekannt.*)

5. Mycose nannte E. MITSCHERLICH eine zuerst von WIGGERS[31] beobachtete im Mutterkorn vorkommende Zuckerart von der Formel $C_{12} H_{22} O_{11} + 2 H_2 O$. Sie unterscheidet sich vom Rohrzucker durch ihre Leichtlöslichkeit in Alkohol, grössere Beständigkeit und ihr stärkeres Rotationsvermögen. Sie scheint mit der Trehalose[31a] identisch zu sein. Sie wirkt auf FEHLING'sche Lösung bei vorsichtigem Erhitzen nicht ein, wohl aber nach längerem Kochen mit Mineralsäuren, wobei sie in eine Glycose übergeht. Ob diese mit der beim Spalten der Ergotinsäure entstehenden identisch ist, fragt sich.

6. Milchsäure und deren Salze, 1869 von SCHOONBROODT gefunden. KOBERT stellt diese Säure deshalb neben Mycose, weil sie nach BUCHHEIM[32] aus jener entsteht. Dieser Autor sagt: „Das Vorhandensein von Milchsäure im Mutterkorn erklärt uns, warum die Mycose so häufig bei den Mutterkornanalysen nicht gefunden werden kann. Unter der Einwirkung gewisser leimähnlicher Substanzen (Fermente? KOBERT) nämlich wandelt sich die Mycose schon im nativen Mutterkorn oder im Extract beim Aufbewahren desselben in Milchsäure um. Diese ist es, welche dann die (durch Anwesenheit saurer Phosphate allein nicht genügend erklärbare) auffallend saure Reaction des Extractes bedingt und bei der subcutanen Injection desselben natürlich erhebliche Schmerzen veranlasst." Dieser Passus wird hier nochmals abgedruckt, da die praktische Medicin denselben meistens ignorirt zu haben scheint, obwohl SPIEGELBERG die Richtigkeit desselben immer anerkannt hat.

7. Mannit wurde im Mutterkorn, wenn nicht ausnahmslos, so doch häufig gefunden, namentlich von PELOUZE, LIEBIG und LUDWIG.[33]

Es ist wahrscheinlich, dass neben Mycose und Mannit noch ein dextrinartiges Kohlehydrat im Mutterkorn präexistirt oder sich wenigstens beim Ausziehen mit Wasser auf dem Dampfbade daraus bildet und die Darstellung der Ergotinsäure sehr erschwert. Wirkliches Stärkemehl ist dagegen bestimmt nicht im Mutterkorn enthalten.

8. Fungin oder Pilzcellulose spielt eine wichtige Rolle beim mikroskopischen Nachweis des Mutterkornes im Mehl nach A. HILGER.[34] Dieselbe färbt sich mit Jod und concentrirter $H_2 SO_4$ nicht blau, sondern gelbbraun.

---

*) Das jüngst (Compt. rend. 108, 98) von Tanret beschriebene Ergosterin der Formel $C_{26} H_{40} + H_2 O$ mit dem Schmelzpunkte 154° dürfte ebenfalls Cholesterin sein. Moeller.

9. Methylamin soll nach LUDWIG im Mutterkorn präformirt sein, während MANASSEWITZ und GANSER dies bestreiten. TANRET hält es für ein Zersetzungsproduct seines Ergotinins. Dass es bei Einwirkung wässeriger Basen auf Mutterkorn sich bildet neben anderen Körpern, wird auch von DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI angegeben.

10. Trimethylamin, welches von WALZ gefunden wurde, sowie

11. andere ähnliche Ammoniakderivate sind wie das Methylamin wohl kaum im Mutterkorn präformirt, wenigstens ist der Beweis dafür noch nicht erbracht; aber sie bilden sich beim Erwärmen desselben mit fixen Alkalien aus dem BRIEGER'schen Isocholin.[34a]) Man hat lange Zeit hindurch geglaubt, dass man mit Hilfe dieser Reaction Mutterkorn im Mehl mit Sicherheit nachweisen kann, aber wir wissen durch POHL und HILGER, dass durch langes Lagern und beginnende Fäulniss verändertes Mehl diese Reaction auch ohne Mutterkornbeimischung zeigen kann. Trimethylamin ist wie so viele höhere Ammoniakverbindungen nicht ohne reizenden Einfluss auf's Nervensystem, weshalb man dasselbe auch früher als Arzneimittel benutzte; in den geringen Mengen jedoch, in welchen es in einigen Grammen Mutterkorn enthalten ist, respective im Darm durch den Einfluss der Wärme und des Alkalis sich bildet, hat es auf den Menschen keine bemerkbare Wirkung. Dasselbe gilt auch von den Ammoniaksalzen.

12. Leucin fand BUCHHEIM im Mutterkorn, doch geht aus seinen Mittheilungen nicht sicher hervor, dass dasselbe im Mutterkorn präformirt ist. Tyrosin hat noch Niemand auffinden können.

13. Ergotinin von TANRET oder Sclerokrystallin von PODWYSSOTZKI[35]) ist der Name einer sehr schwach basischen Substanz, über welche Bd. IV, pag. 81 bereits gesprochen wurde. TANRET[36]), der Entdecker derselben, hält das Ergotinin für den Träger der Wirkungen des Mutterkorns obwohl ihm darin nicht nur von KOBERT[37]), sondern auch von französischen Forschern widersprochen worden ist, z. B von HERVIEU[38]), GOSSELIN, GALIPPE & BUDIN[39]) und von PETON.[40]) Diese Versuche sind äusserst kostspielig, indem sich der Entdecker das Milligramm seiner Substanz mit 2 Francs bezahlen lässt. Nichtsdestoweniger hat KOBERT beträchtliche Mengen derselben Menschen und den verschiedensten Thieren im schwangeren und nichtschwangeren Zustande beigebracht und so gut wie nichts von Erfolg gesehen.

TANRET unterscheidet eine krystallisirte und eine amorphe Modification seines Alkaloides, von denen sich jedoch nur die erstere mit genügender Sicherheit chemisch rein gewinnen lässt. Das amorphe Ergotinin ist fast stets verunreinigt mit anderen basischen Substanzen, die ebenso wie Ergotinin dargestellt werden und sich nur später aus den Mutterlaugen ausscheiden. Da nun eines dieser letzteren, das Cornutin, sehr stark wirksam ist, so ist verständlich, wie das amorphe Ergotinin häufig sich scheinbar wirksam erweisen konnte, so z. B. bei den Versuchen von DUPERTUIS[41]), CHAHBAZIAN[42]) und AUVARD[43]); KOBERT'S Versuche, welche mit den prachtvollsten Krystallen angestellt wurden, sind jedenfalls weniger zweideutig. — Die Ausbeute an Ergotinin anlangend ist zu merken, dass nach TANRET 1 kg frisches Mutterkorn 1.2 g Basen liefert, wovon der dritte Theil, also 0.4 g, krystallisirtes Ergotinin ist. Nach zweijähriger Aufbewahrung beträgt die Menge des letzteren nur noch 0.08 g und noch später sinkt sie auf Null. Wenn man zur Gewinnung des Alkaloides das Mutterkorn vorher entölt, so gehen 20 Procent des Ergotinins mit dem Oel in Lösung, die man übrigens durch Ausschütteln mit verdünnter Citronensäure wiedergewinnen kann. Das reine krystallisirte Ergotinin und seine Salze sind ungemein schwer löslich, nur in der Lösung des amorphen ist es gut löslich. Die Krystalle sind prismatische Nadeln, ihre alkoholische Lösung verfärbt sich schnell am Licht und an der Luft unter Absorption von Sauerstoff. Wie Chinin fluorescirt es besonders in stark verdünnten Lösungen, und zwar mit violetter Farbe.

Die neutralen Lösungen des Ergotinins sind optisch activ, und zwar rechtsdrehend, und dies stärker als viele andere Alkaloide. Für die krystallisirte Modification wurde gefunden $\alpha_D = +135^0$ und für das amorphe sogar $+175$ bis 192^0. Sollte sich dies bewahrheiten, so dürfte die polariskopische Untersuchung zur Prüfung der Mutterkornalkaloide auf Ergotinin äusserst werthvoll werden.

Beim Erhitzen wird das Ergotinin bald braun und schwarz. Da es in Wasser unlöslich ist, so ist es geschmacklos, aber seine sauren Lösungen schmecken leicht bitter und aromatisch. Die Reaction des Ergotinins ist kaum alkalisch oder, wie TANRET in einigen Publicationen sagt, gar nicht alkalisch. Die Salze reagiren durchwegs sauer. Es scheint sich in Säuren ähnlich wie Leucin mehr aufzulösen als sich damit zu verbinden. Ein Zusatz von Wasser, ja blosses Eindunsten genügt, um diese wenig stabilen Salze zu zerlegen. Alle Salze des Ergotinins fallen, sobald nicht mehr viel Säure anwesend ist, aus der Lösung aus. Zur Injection unter die Haut, wo man doch eher schwach alkalische Lösungen haben muss, sind daher die Ergotininsalze absolut ungeeignet.

Schwachsaure Ergotininlösungen kann man mit Chloroform ausschütteln.

Ammoniak und Alkalicarbonate schlagen das Ergotinin aus den wässerigen Lösungen seiner Salze nieder. Der durch caustische Alkalien bewirkte Niederschlag löst sich in einem Ueberschusse des Fällungsmittels wieder auf. Die sauren Lösungen des Ergotinins werden von vielen Alkaloidreagentien niedergeschlagen, z. B. von Tannin, Bromwasser, Jodcadmium, Goldchlorid, Platinchlorid, Phosphormolybdänsäure. Das feinste Reagens ist Quecksilberjodidjodkalium.

14. Eine unbenannte Base wurde von SCHMIEDEBERG aus den Filtraten der Ergotinsäurefällung (nach Entfernung des Bleis) durch Fällung mit Gerbsäure in Gestalt eines voluminösen Niederschlages erhalten. Dieses Alkaloid ist krystallinisch aber unwirksam. Vielleicht ist es Ergotinin.

15. Ein drittes unwirksames Alkaloid entsteht durch Spaltung der glycosidischen Ergotinsäure, z. B. beim Kochen mit Mineralsäuren oder Digeriren mit Pancreas in der Wärme. Vielleicht kann diese Base in verdorbenem Mutterkorn bereits abgespalten angetroffen werden.

16. Vernin nennen E. SCHULZE und E. BOSSHARD [44]) eine neuerdings im Mutterkorn aufgefundene Substanz von der Formel $C_{16}H_{20}N_8O_8 + 3H_2O$, die ausserdem auch in jungen Wicken, in Rothkleepflanzen, in Kürbiskeimlingen und in der jungen Luzerne enthalten ist. Zur Darstellung werden die betreffenden Pflanzentheile, respective das Mutterkorn mit heissem Wasser extrahirt, die Extracte mit Bleiessig in schwachem Ueberschuss und sodann nach erfolgter Filtration das Filtrat mit salpetersaurem Quecksilberoxyd versetzt. Der durch dieses Reagens hervorgebrachte Niederschlag wird abfiltrirt, mit kaltem Wasser gewaschen und mit H_2S zersetzt. Die vom Schwefelquecksilber abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Ammoniak neutralisirt und auf dem Wasserbade concentrirt, wobei sich das Vernin in amorphen Flocken abscheidet. Beim Umkrystallisiren aus heissem Wasser erhält man schöne Krystalle. — Vernin ist sehr schwer in kaltem Wasser löslich, leichter in kochendem, unlöslich in Alkohol. Die aus heissem Wasser gewonnenen Krystalle haben die Form dünner Prismen und einen Atlasglanz. In verdünnter Ammoniakflüssigkeit, sowie in verdünnter Salz- und Salpetersäure ist Vernin leicht löslich. Verdunstet man die salpetersaure Lösung und betupft man die eingetrocknete Masse mit Ammoniak, so entsteht eine intensive Rothgelbfärbung. Beim Erhitzen mit Salzsäure liefert das Vernin eine Substanz, welche höchst wahrscheinlich mit Guanin identisch ist.

17. Sonstige im Mutterkorn enthaltene Bestandtheile sind folgende. Eiweiss ist zu mehreren Procenten vorhanden. Eiweissartige geformte und ungeformte Fermente sind ebenfalls wohl sicher immer anwesend. Wachs oder Cerin wird von einzelnen Autoren angegeben. Unwirksames Harz mag vorhanden sein; es wird jedoch weiter unten ein damit nich zu verwechselndes

sehr giftiges Harz zu besprechen sein. Leimartige Stoffe hat BUCHHEIM gefunden. Kieselsäure und ameisensaures Kali haben keine grosse Bedeutung, ebensowenig Eisen- und Mangansalze, welche DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI fanden. Wasser ist im frischen Mutterkorn immer zu mehreren Procenten enthalten; zur Conservirung der Droge ist die möglichst frühzeitige Entfernung desselben von grösster Wichtigkeit.

B. Wirksame Bestandtheile.

1. Ergotinsäure von ZWEIFEL[45]), in unreinerem Zustande von DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI[46]) als Sclerotinsäure und von WENZELL[47]) als Ergotsäure[48]) bezeichnet, ist schon Bd. IV, pag. 82 besprochen. Es sei hier wiederholt, dass sie auf die Gebärmutter gar nicht einwirkt, dass sie bei Einfuhr in den Magen nicht ganz, aber doch zum grössten Theil durch die Fermente des Darmcanales zersetzt und dadurch unwirksam gemacht wird, dass sie dagegen bei der Einspritzung unter die Haut in grossen Dosen eine Lähmung des Rückenmarkes und Gehirnes und schon bei kleineren Dosen ein starkes Sinken des Blutdruckes veranlasst. Letztere Wirkung könnte man vielleicht bei Blutungen innerer Organe, die auf Eröffnung kleiner Arterien beruht, benutzen, um den Druck in den verletzten Gefässen herabzusetzen und dadurch die Blutung zu mindern. Aber man bedenke dabei doch ja, 1. dass Lösungen des ergotinsauren Natrons sich sehr leicht zersetzen, daher niemals vorräthig gehalten werden können; 2. dass dieselben enorm kostspielig[49]) sind und durch viel billigere Präparate ersetzt werden können; 3. dass die Injectionen schlecht vertragen werden und bei empfindlicher Haut zur Schwielenbildung, Entzündung und Abscedirung führen. Ferner fehlt es noch durchaus an Publicationen, welche den Werth dieser Medication illustriren. Unzweideutige Versuche, welche eine Wirkung der Ergotinsäure auf den Uterus der Menschen darthun, liegen nicht vor; nach denen KOBERT'S existirt ein solcher gar nicht. Die Wirkungen, welche man bei Injection ergotinsäurehaltiger Mutterkornextracte in die Bauchdecken wahrgenommen hat, wie Wehenbewegung und Verkleinerung von Fibromyomen, sind entweder durch den bedeutenden Reiz der Injection oder durch andere gleichzeitig mit eingespritzte Substanzen zu erklären.

Die Ergotinsäure und ihre Salze sind in Wasser leicht löslich; daher sind sie in allen wässerigen Mutterkornextracten enthalten. In reinem frischen Zustande sind sie dialysationsfähig, daher enthält das von WERNICH 1874 dargestellte dialysirte Extract ebenfalls diese Substanzen. An dieses Extract knüpft die Darstellung von DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI an. Sie stellten zunächst fest, dass es nie gelingt, die Gesammtmenge der Säure zur Diffusion zu bringen und nannten die nicht diffundirende Substanz Scleromucin und die diffundirende Sclerotinsäure. Die Sclerotinsäure ist in verdünntem Alkohol löslich, durch absoluten aber fällbar. Dabei fallen natürlich beträchtliche Mengen anorganischer Salze mit. Einen Theil dieser Salze kann man entfernen, wenn man den Niederschlag wieder in 40procentigem Alkohol unter Zusatz von Salzsäure löst und dann wieder fällt. Der Aschengehalt einer neuen Fällung durch absoluten Alkohol sinkt dann auf 3 Procent und bei nochmaligem Fällen unter 2 Procent.

PODWYSSOTZKI hat später[50]) einem anderen Gange der Darstellung den Vorzug gegeben. Er fällt den mit H_2SO_4 angesäuerten wässerigen Auszug des mit Alkoholäther erschöpften Mutterkornes mit essigsaurem Blei zur Reinigung, entbleit das Filtrat, concentrirt es vorsichtig und fällt es mit absolutem Alkohol.

ZWEIFEL hat diesen Weg der Darstellung schon früher eingeschlagen und noch weiter fortgesetzt, indem er das Filtrat des neutralen Bleiacetatniederschlages mit ammoniakalischem Bleiessig ausfällt. Dieser Niederschlag schliesst fast nur die Ergotinsäure ein. Leider ist seine Zerlegung und Weiterverarbeitung recht mühevoll.

Weder ZWEIFEL, noch DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI geben an, dass die Ergotinsäure ein Glycosid ist. Dies wurde erst von KOBERT festgestellt. DRAGENDORFF

und PODWYSSOTZKI wollen es deshalb nicht zugeben, weil die mit Kali versetzte Lösung des abgespaltenen Kohlehydrates Kupferoxydhydrat nicht zu lösen vermöge.

Der Gehalt des Mutterkornes an Sclerotinsäure beträgt nach DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI 1.5—4.5 Procent, der an Ergotinsäure ist mindestens fünfmal geringer. Die von den genannten Autoren aufgestellte Formel, $C_{12}H_{19}NO_9$, bedarf der Bestätigung für reinere Präparate.

Scleromucin ist nach KOBERT's Auffassung ein Gemisch von in Zersetzung begriffener Ergotinsäure mit einem dextrinartigen Kohlehydrat, welches oben sub Nr. 7 bereits erwähnt wurde. Es löst sich in Wasser schleimig und verhindert die Filtrirbarkeit und Dialysationsfähigkeit von Lösungen, denen es zugesetzt wird. Einmal getrocknet, ist es in kaltem Wasser schwer und selbst in siedendem nicht leicht löslich, gibt aber an letzteres eine geringe Menge einer Substanz ab, welche, ohne Amylum zu sein, doch wie dieses durch Jod bläulich gefärbt wird. DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI schätzen die Menge des Scleromucins auf 2—3 Procent.

PODWYSSOTZKI hat 1883 angegeben, dass die Sclerotinsäure im Contact mit Alkalien und alkalischen Erden ihre Wirksamkeit ganz verliert und dabei unter Entwickelung von NH_3 in einen gummiartigen Körper übergeht. Dieser Körper, welcher theilweise offenbar schon im Mutterkorn präformirt ist, ist wohl eben das dextrinartige Kohlehydrat, welches im Scleromucin enthalten ist. Uebrigens geben viele Autoren geradezu an, dass sie Gummi im Mutterkorn gefunden haben.

DENZEL hält das Scleromucin für eine Verbindung der Ergotinsäure mit anorganischen Stoffen.

2. Pikrosclerotin ist der Name eines Alkaloides, welches DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI in einem Nachtrage[51]) zu ihrer mehrerwähnten Schrift beschreiben. Dasselbe findet sich als Verunreinigung neben einer Säure bei der Darstellung des Sclererythrins. Diese Säure hat von ihrer gelben Farbe den Namen Fuscosclerotinsäure und das Alkaloid von seinem bitteren Geschmacke den Namen Pikrosclerotin erhalten. Um das Sclererythrin von den beiden neuen Körpern zu trennen, wird ersteres aus alkoholischer Lösung durch Kalkwasser präcipitirt, während Pikrosclerotin neben fuscosclerotinsaurem Kalk in Lösung bleibt. Wird letzterer mit Schwefelsäure zerlegt, so kann man mit Aether die freie Fuscosclerotinsäure ausschütteln, während das Pikrosclerotin grösstentheils nicht mit übergeht. Die in Aether übergegangene Portion gewinnt man durch Schütteln mit NH_3-haltigem Wasser, wobei sich in Wasser leicht lösliches fuscosclerotinsaures Ammon bildet, während das Alkaloid nun allein im Aether gelöst bleibt und durch Verdunsten desselben erhalten wird. In angesäuertem Wasser ist es nämlich leicht löslich, in durch NH_3 alkalisch gemachtem dagegen nicht. THEODOR BLUMBERG[52]) hat dieses Alkaloid später genauer untrsucht. Dasselbe gibt Fällungen mit Kaliumwismutjodid, Quecksilberchlorid, Jodjodkalium, Phosphormolybdänsäure, Platinchlorid, Goldchlorid, Brombromkalium, Gerbsäure, Pikrinsäure, Ferro- und Ferridcyankalium, Kaliumquecksilberjodid, Kaliumcadmiumjodid und mit Kaliumdichromat. Petroläther löst das Alkaloid schlecht, Benzin, Chloroform und Aether etwas besser, Alkohol recht gut. Mit concentrirtem H_2SO_4 färbt das gelöste Alkaloid sich violett, mit FRÖHDE'schem Reagens in der Kälte blauviolett, in der Wärme anfangs violett, dann grün. — Das frisch dargestellte und frisch gelöste Pikrosclerotin erwies sich in BLUMBERG's Versuchen schon bei Dosen unter 1 mg für Frösche als giftig, indem es schnell Lähmung und Tod veranlasste. Liess er dagegen die wässerige Lösung der Salze desselben einige Zeit stehen, so verlor sich die Wirkung, indem gleichzeitig ein harzartiges Zersetzungsproduct auftrat, welches mit Kalilauge, sowie auch mit concentrirter H_2SO_4 eine dunkelbraune Lösung gab. — Ob das Pikrosclerotin pharmakotherapeutisch verwendbar ist, ist unbekannt.

3. Isocholin nannte BRIEGER[53]) eine nach dem von ihm beschriebenen Verfahren der Ptomaïndarstellung aus Mutterkorn gewonnene Substanz, welche mit Cholin viel Aehnlichkeit hat und die er jetzt wohl für gewöhnliches Cholin hält

(vergl. [34a]). BRIEGER bezieht den Geruch nach Trimethylamin beim Erwärmen des Mutterkorns mit Kalilauge auf Zersetzung dieser Substanz. Die Wirkung des Isocholins ist zwar noch nicht näher untersucht, dürfte aber wohl wie die des Cholins mit Neurin und Muscarin eine gewisse Aehnlichkeit haben. Sollte dies der Fall sein, so würde man bei der Anwendung eines an Isocholin reichen Mutterkornpräparates bei Menschen Nausea, Erbrechen, Durchfall, Pulsverlangsamung und Uteruscontraction zu erwarten haben.

4. Cornutin nennt KOBERT [53a]) ein Alkaloid, über welches zwar schon Bd. III, pag. 301 berichtet worden ist, über welches jedoch inzwischen neue chemische und physiologische Studien gemacht sind.

Nach KOBERT's Erfahrung, welche in einer Publication von E. BOMBELON [53b]) in Neuenahr eine wesentliche Stütze findet, wird dasselbe dem Mutterkorn durch mit Salzsäure angesäuertes Wasser leicht entzogen. Die wässerige Lösung wird filtrirt, mit Soda fast neutral gemacht, bei niederer Temperatur im Vacuum zum Syrup eingedunstet und mit Alkohol von 95° extrahirt. Hat man es mit entöltem Mutterkorn zu thun, so kann man dieses, welches aber stets cornutinarm ist, auch direct mit Alkohol extrahiren, bekommt dabei aber auch die Sphacelinsäure mit in Lösung, was nicht angenehm ist. Die alkoholische Lösung wird durch vorsichtige Destillation von Alkohol befreit und der fast trockene Rückstand, falls keine Sphacelinsäure anwesend ist, mit wasserfreiem Aether ausgezogen, wobei alles Ergotinin, aber kein Cornutin in Lösung geht. Alsdann wird mit Essigäther ausgezogen, nachdem die Reaction durch einige Tropfen Natriumcarbonatlösung alkalisch gemacht worden ist. In den Essigäther geht jetzt das Cornutin leicht über, und kann ihm durch Schütteln mit citronensaurem Wasser zum Behufe weiterer Reinigung leicht entzogen werden. Macht man die fast farblose, wässerige Lösung jetzt wieder alkalisch und schüttelt wieder mit Essigäther aus, so bekommt man ein schon viel reineres Cornutin in die ätherische Lösung. Man wiederholt diesen Process eventuell noch ein zweites Mal. Dann concentrirt man die Essigätherlösung des freien Cornutins durch Eindunsten auf ein kleines Volumen und giesst diese concentrirte Essigätherlösung in viel wasserfreien Schwefeläther, wobei das Cornutin ungelöst zu Boden fällt, während die letzten Reste Ergotinin an den Aether abgegeben werden. So kann man aus derselben Portion Mutterkorn Ergotinin und Cornutin getrennt gewinnen.

BOMBELON zieht das entölte Mutterkornpulver mit Alkohol aus, welchem etwas Aetznatron zugefügt ist, säuert den alkoholischen Auszug mit Citronensäure an, destillirt den Alkohol ab und zieht den schmierigen Verdunstungsrückstand mit Wasser aus, wobei citronensaures Ergotinin und Cornutin sich lösen. Die filtrirte klare, gelbliche Lösung wird mit Soda übersättigt, mit Schwefeläther das Ergotinin entfernt und nun mit Chloroform oder Essigäther das Cornutin ausgeschüttelt.

Das Cornutin ist ein meist röthliches oder gelbliches Pulver, dessen Zusammensetzung unbekannt ist. Mit Citronensäure, Weinsäure, Salzsäure, Milchsäure, Benzoësäure bildet es wasserlösliche Salze. BOMBELON empfiehlt das phthalsaure als ein besonders haltbares. Der feuchten Luft und dem Lichte ausgesetzt, verdirbt das Cornutin und seine Salze sehr schnell unter Verharzung, wobei zugleich die Löslichkeit in Wasser und verdünnten Säuren verloren geht und die Farbe eine dunkle wird. Auch bei der Darstellung kann diese Verharzung schon eintreten, falls man nicht im Dunkeln arbeitet und alles Erhitzen im Vacuum vornimmt. Trocken und vor Licht geschützt aufbewahrt, hält sich das Cornutin dagegen so gut, dass es noch nach drei Jahren chemisch unverändert war und seine enorme Wirksamkeit ungeschwächt besass.

Während die Salze des Cornutins in Wasser löslich sind, ist die freie Base darin unlöslich; sie wird daher aus den wässerigen Lösungen der Salze mit Ammoniak niedergeschlagen. Dieselbe ist aber in Alkohol, Essigäther, Chloroform leicht löslich, theilweise auch in fetten Oelen, gar nicht löslich in wasserfreiem

Schwefeläther. Auf der Löslichkeit in Oel beruht es, dass man beim Entölen des Mutterkornes einen Verlust an Cornutin hat, selbst wenn man ein so differentes Extractionsmittel wie Schwefelkohlenstoff, Benzin oder Petroleumäther zur Entfernung des Oels angewandt hat. Aus dem käuflichen Mutterkornöl kann man mit citronensaurem Wasser neben Ergotinin auch Cornutin ausschütteln.

Durch Sublimat in durch Barythydrat alkalisch gemachter Lösung wird das Cornutin gefällt. Ebenso bildet es mit Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure und Quecksilberjodidjodkalium in saurer Lösung Niederschläge. Dieselben werden sich ohne Zweifel auch krystallinisch gewinnen lassen, sobald man Substanz genug zur Verfügung hat. Lediglich der Kostbarkeit [56]) der Substanz wegen konnten ausgedehnte Versuche in dieser Richtung bisher noch nicht angestellt werden.

Mit dem Ergotin von Wenzell [64]) ist das Cornutin ebensowenig identisch als mit dem Ergotinin von Tanret, wohl aber dürfte es mit dem sich theilweise decken, was Denzel als Mutterkornalkaloide (Ecbolin und Ergotin) dargestellt hat; wenigstens konnte Kobert mit den Denzel'schen Alkaloidlösungen schwache, aber unzweifelhafte Cornutinwirkungen erzielen. Auch Säxinger sah davon an Menschen die deutlichsten Wirkungen. Dass Kobert's Cornutin sich mit dem Cornutin von Bombelon deckt, wurde schon oben ausgesprochen.

Im Gegensatz zu dem absolut wirkungslosen Ergotinin fand Kobert das Cornutin, und zwar in der Form, wie er es durch Gehe & Comp. in den Handel bringen lässt, ungemein activ.

Bei Thieren nimmt man Blutdrucksteigerung, Brechdurchfall, Muskelsteifigkeit, Speichelfluss und Verlangsamung der Herzaction durch Vagusreizung darnach wahr, wenn die Dosis gross genug war. War sie aber kleiner und das Thier zufällig sub finem graviditatis, so trat als einzige Wirkung Ausstossung der Leibesfrucht in Folge von Reizung der im unteren Rückenmark gelegenen Centren der Uterusbewegung ein. Prof. Fehling liess letztere Wirkung an Frauen prüfen, indem dieselben bei Wehenschwäche während des Geburtsactes 5 mg des Alkaloides innerlich erhielten. Nach den von Erhard [57]) darüber mitgetheilten Beobachtungen traten darnach in 34 Procent der Fälle ganz entschieden und in weiteren 28 Procent der Fälle wenigstens wahrscheinlich heftige Wehen ein, so dass das Kind mit viel grösserer Vehemenz als sonst nach aussen befördert wurde und viermal scheinbar todt, zweimal aber sogar wirklich todt war. Damit war bewiesen, dass Dosen von 5 mg Cornutin eine vielleicht schon zu starke Wehenthätigkeit auslösen, dass es aber selbst bei dieser grossen Dose die Mütter nicht krank macht.

Leonidas Lewitzky [58]) bestätigt alle von Kobert an Thieren gefundenen Erscheinungen, sowie die uns hier am meisten interessirende Thatsache, dass die Bewegungen der Gebärmutter nach Cornutin durch Reizung des im Lendenmark gelegenen Uteruscentrums zu Stande kommen.

Die Form der Bewegungen anlangend sagt er, es seien wirkliche rhythmische Contractionen und nicht etwa der von den Praktikern so sehr gefürchtete *Tetanus uteri*. Bei Frauen fand er nach Versuchen, welche von einem der renommirtesten Praktiker, Prof. Slavianski, controlirt wurden, dass Cornutin in Dosen von 5 mg per os eingeführt, eines der sichersten Mittel zur Erregung der Uteruscontractionen sowohl des schwangeren Uterus inter partum als auch des nicht mehr schwangeren, aber schlecht contrahirten Organes ist. Bei Blutungen nach Abort und bei Menorrhagien in Folge von chronischer Metritis wirkte das Mittel so prompt, dass Lewitzky die weitere Anwendung desselben in ähnlichen Fällen nicht warm genug empfehlen kann.

Endlich hat Prof. Küstner Versuche mit dem Cornutin in Dorpat anstellen lassen, welche die specifischen Wirkungen des Mittels auf die menschliche Gebärmutter absolut nicht mehr zweifelhaft erscheinen lassen.

Dass das Mittel in milligrammatischen Dosen gefässverengend wirkt, haben Riegel und Streng [58a]) für Menschen unzweifelhaft dargethan.

Ob in Folge der durch Cornutin bedingten, mit Gefässzusammenziehung verbundenen Blutdrucksteigerung das Mittel sonst noch bei Krankheiten Anwendung verdient, wo der Blutdruck erniedrigt und die Gefässe abnorm schlaff sind, bleibt den Klinikern zu untersuchen übrig. STRENG's Versuche lassen es hoffen.

5. Sphacelinsäure ist die von KOBERT (l. c.) 1884 gegebene Bezeichnung eines sauren, sehr giftigen Harzes, welches in mehr oder minder reiner Form 1830 zuerst WIGGERS[59]) dargestellt hat, und welches man nach ihm gewöhnlich als WIGGERS'sches Ergotin bezeichnet hat. 1844 hatte es LUIGI PAROLA[60]) unter den Händen und stellte sehr gute physiologische Versuche damit an. Bald darauf fanden es RAYER und MAGENDIE; 1854 beschrieb es AUG. MILLET[61]) als *Résine d'ergot*, 1870 J. B. GANSER[62]) und neuerdings wieder TANRET.[63])

DRAGENDORFF und BLUMBERG (l. c. pag. 33) nehmen an, dass das GANSER'sche Mutterkornharz durch Zersetzung des Pikrosclerotins entsteht. Das von ihnen auf diese Weise dargestellte Harz war aber wirkungslos. Es ist daher nöthig, mehrere Harze zu unterscheiden, von denen einige wirkungs- und interesselos sein mögen; das von KOBERT als Sphacelinsäure bezeichnete und aschefrei und stickstofffrei dargestellte hat dagegen ein hohes medicinisches Interesse, denn es ist die Ursache der typhösen Form der Mutterkornvergiftung und des Mutterkornbrandes.[64]) Daher ist auch das Wort Sphacelinsäure (von σφάκελος, Brand oder Absterben der Glieder) abgeleitet. Natürlich erinnert der Name auch gleichzeitig an *Sphacelia segetum*, den alten Namen des Mutterkornes.

Die Darstellung beruht auf der Unlöslichkeit der freien Säure in Wasser und ihrer Löslichkeit in Alkohol. Es wird dazu frisches, fein pulverisirtes, ölhaltiges Mutterkorn mit viel 3procentiger Salzsäure kalt ausgezogen, nachdem es 12 Stunden damit in Berührung gewesen ist. Der nach der Extraction verbleibende Rückstand wird mehrmals mit Wasser ausgezogen und sodann durch Abpressen von den letzten Wasserresten nach Möglichkeit befreit. Der an der Luft getrocknete Presskuchen wird nach dem Zerbröckeln zu Pulver in den Extractionsapparat gebracht und mit Petroläther ausgezogen. Diese Extraction wird fortgesetzt, bis das abtropfende Fett nach dem Verdunsten des Aethers anfängt, fest zu werden. Es sind dann ungefähr 22—25 Procent Fett extrahirt. Jetzt wird kein Petroläther, sondern etwas wirklicher Aether zugegossen und nach dem Aufhören des Abtropfens auf das noch stark nach Aether riechende Pulver Alkohol gegossen. Die abtropfende Flüssigkeit wird gesammelt, bis sie fast aus reinem Alkohol besteht. Die gesammelten abgetropften Mengen, welche eine deutlich rothe Farbe haben, werden filtrirt und zur Entfernung des Farbstoffes mit heisser gesättigter Barytlösung ausgefällt. Das schwach alkalisch reagirende Filtrat wird mit Schwefelsäure vom Baryt befreit und der geringe Ueberschuss von Schwefelsäure durch Schütteln mit etwas geschlemmtem Bleioxyd entfernt. Das ganz hellgelbe Filtrat vom Bleiniederschlag wird bei 40—50° eingedunstet, wobei sich ein braunes Harz mit Fett vermischt abscheidet. Diese schmierigen Massen werden mit concentrirter Lösung von kohlensaurem Natron innig verrieben, wobei sich eine seifenartige, zähe, hellbraune Verbindung bildet. Diese wird eventuell noch mit etwas Alkoholäther zur Entfernung des beigemischten Fettes extrahirt, wobei sich die seifenartige zähe Consistenz allmälig verliert und ein bräunliches Pulver zurückbleibt. Dieses wird jetzt in einem Ueberschuss von Natriumcarbonat unter Erwärmen gelöst, filtrirt und aus dem Filtrat die freie Sphacelinsäure durch Salzsäurezusatz flockig abgeschieden. Diese Darstellungsart ist mangelhaft und namentlich die völlige Trennung von Fett gelingt kaum. Daher hat KOBERT neuerdings eine andere Methode mit in Anwendung gezogen, welche auf der Löslichkeit der Sphacelinsäure in einer nicht zu dünnen, heissen Dinatriumphosphatsolution beruht, während Fette darin unlöslich sind. Will man also aus Mutterkorn mit Wasser neben Ergotinsäure Sphacelinsäure extrahiren (als Natronsalze), so braucht man nur (ätzendes oder) kohlensaures Alkali zuzusetzen. Es bildet sich dann immer ein alkalisches Natriumphosphat.

BOMBELON stellt die Sphacelinsäure folgendermaassen dar: 1 kg entöltes und fein gepulvertes Mutterkorn wird mit Alkohol von 95°, in welchem 50 g Aetznatron aufgelöst ist, übergossen, bis derselbe darüber stehen bleibt, unter öfterem Schütteln 24 Stunden bei Seite gestellt und sodann abgepresst. Der Presskuchen wird nochmals mit Alkohol ohne Natron ebenso behandelt. Die vereinigten Auszüge enthalten jetzt die Gesammtmenge der Sphacelinsäure an Natrium gebunden neben unwirksamen Harzen und den Alkaloiden. Jetzt säuert man mit Citronensäure an und destillirt den Alkohol ab. Es hinterbleibt eine fettig schmierige Extractmasse, welche man mit 200 ccm destillirtem Wasser übergiesst und filtrirt. Auf dem Filter bleibt die Gesammtmenge der freien Sphacelinsäure in gefärbter unreiner Form. Zur Reinigung löst man den Rückstand in 50 g Alkohol von 95°, macht mit Natronlauge stark alkalisch und setzt dann 50 g Aether zu.

Das in Aetheralkohol unlösliche sphacelinsaure Natron scheidet sich in gallertigen Flocken ab, während Oelseife und Harz gelöst bleibt. Man filtrirt, wäscht den Niederschlag mit Aetheralkohol aus und trocknet ihn durch Abpressen. So erhält man das *Natrium sphacelinicum* als gelblich durchscheinende Masse, welche der spanischen Seife nicht unähnlich ist Man zerreibt diese Masse in der Reibschale, gibt verdünnte Essigsäure im Ueberschuss zu und arbeitet tüchtig durch, wobei die Sphacelinsäure frei wird. Dieselbe wird jetzt auf einem Filter mit destillirtem Wasser von essigsaurem Natron befreit und zwischen Filtrirpapier trocken gepresst. So stellt die Sphacelinsäure ein ziemlich weisses, lichtes, durch Reiben elektrisches Pulver dar. Um sie schneeweiss zu erhalten, wiederholt man obiges Verfahren noch zweimal. Die so gewonnene Säure ist ganz aschefrei. In wenig heissem Alkohol gelöst und heiss filtrirt schiesst sie beim Erkalten in kugeligen Anhäufungen an.

Die freie Sphacelinsäure ist in Wasser und verdünnten Mineralsäuren unlöslich, etwas löslich in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten Oelen, besser löslich in Alkoholäther oder absolutem Alkohol, leicht löslich in heissem Alkohol mit oder ohne Aetherzusatz.

Bei der Entfettung des Mutterkornes mit Aether ohne Erwärmen geht zu Anfang keine Sphacelinsäure mit in Lösung. Erst wenn alles leicht extrahirbare Fett dem Mutterkorn entzogen ist, geht beim Aufgiessen neuer reichlicher Mengen von wasserfreiem Aether die Säure mit in Lösung (vergl. oben das über Fette Gesagte). — Dem Aussehen nach macht die Sphacelinsäure den Eindruck eines Harzes. Bei längerem Aufbewahren und beim unvorsichtigen Erhitzen in Gegenwart von Alkalien oder Baryt geht sie in eine gänzlich unwirksame, chemisch aber kaum veränderte Modification über.

Die Alkalisalze der Sphacelinsäure sind im Gegensatz zur freien Säure in heissem Wasser löslich, in Alkoholäther aber unlöslich, namentlich wenn überschüssiges Alkali vorhanden ist. Das sphacelinsaure Natron gelatinirt beim Abkühlen der heissgesättigten Lösung.

Die besten Versuchsthiere für Versuche mit Sphacelinsäure und ihren Salzen sind Schweine und Hähne. Im Gegensatz zu den mit Ergotinsäure und mit Cornutin vergifteten Thieren bieten die mit Sphacelinsäure per os vergifteten schwere anatomische Veränderungen, welche als Entzündung des Darmcanales, multiple Blutaustritte aus den arrodirten Gefässen und brandiges Absterben peripherer Organtheile bezeichnet werden müssen. Nach Prof. v. RECKLINGHAUSEN's Untersuchung ist die Ursache aller dieser Erscheinungen Hyalinbildung in den Gefässen.

Diese Hyalinbildung ist zwar von KRYSINSKI [64a]) bestritten worden, besteht aber doch, wie durch A. GRÜNFELD in einer demnächst erscheinenden Arbeit bewiesen werden wird.

Dass durch die Hyalinbildung aber alle nach Sphacelinvergiftung auftretenden anatomischen Veränderungen erklärt werden können, ist nicht bewiesen und sehr zweifelhaft. Nach KRYSINSKI's an verschiedenen Säugethier- und Vogelspecies

welche mit sphacelinhaltigen Mutterkornpräparaten vergiftet worden waren, angestellten, sehr genauen Untersuchungen verlieren alle mit der Sphacelinsäure oder ihren Salzen in Contact kommenden Gewebe ihre Resistenzfähigkeit gegen die beliebigsten schädigenden Agentien, so dass z. B. vom Darm aus die sonst in demselben ganz schadlos verweilenden Darmbacterien nun ungehindert das Darmepithel durchwandern und eine intestinale Sepsis schlimmster Art veranlassen können.

Eine Wirkung auf die Gebärmutter hat die Sphacelinsäure ebenfalls, und zwar, wie KOBERT vermuthet, eine direct reizende, in Folge deren es bei grossen Dosen zu stärkstem *Tetanus uteri* kommt. Dieselbe reizende Wirkung in Verbindung mit der herabgesetzten Vitalität der Zellen macht sich bei den Gefässen vielleicht als ein von Erschlaffung gefolgter Vasospasmus geltend und bedingt die Entstehung des von v. RECKLINGHAUSEN, KOBERT und GRÜNFELD beobachteten Hyalins.

Ob die Benutzung der reinen Sphacelinsäure therapeutisch räthlich ist, müssen erst noch weitere Versuche lehren; im nativen Mutterkorn wirkt sie unbedingt mit, und zwar, wie die tausendfältige Erfahrung am Krankenbett zeigt, ohne zu schaden. Es war daher von KOBERT entschieden ein nicht zu gewagtes Unternehmen, wenn er dieselbe in Extractform (s. darüber weiter unten) in den Handel bringen liess und den Praktikern in nachweislich noch unschädlicher Dose zur Prüfung empfahl. Indessen hatten alle vor derselben, wie leicht verständlich, so viel Angst, dass sie sich zu ihrer Anwendung bisher noch nicht entschliessen konnten. Durch das bequem erhältliche, absolut sicher wirkende Cornutin sind diese Versuche jetzt überflüssig geworden.

Pharmaceutische Präparate.

Von diesem Abschnitt ganz besonders gilt der vom Deutschen Apothekerverein 1882 gethane Ausspruch, dass in der Lehre vom Mutterkorn eine „heillose Confusion" herrsche. An dieser Confusion haben jedoch die Mediciner in Folge ihres kritiklosen Empfehlens oft gänzlich werthloser Präparate die weitaus grösste Schuld. Von Pharmaceuten verdienen nur diejenigen eine absprechende Kritik, welche durch Empfehlung von Geheimmitteln die Confusion in gewinnsüchtiger Absicht noch vermehren.

A. Extracte.

Man kann bei der Darstellung der Mutterkornextracte von zwei Principien ausgehen, indem man entweder nur eine der vermeintlichen activen Substanzen in das Präparat hineinzubringen sucht, diese aber in möglichst reiner Form, oder indem man alle Substanzen in dasselbe einschliesst, von denen sich nur irgend eine Wirkung erwarten lässt, wobei natürlich auf Reinigung derselben fast ganz verzichtet werden muss. Den ersten Weg hat die Edit. altera der Ph. Germ. eingeschlagen, den zweiten die Firma PARKE, DAVIS & COMP., wenn sie das Mutterkorn mit Alkohol, Glycerin und Wasser erschöpft und diese drei Auszüge vereinigt zu einem Fluidextract. Man sollte meinen, eines dieser beiden Extracte müsse doch nun das Idealextract sein; leider ist dies aber nicht der Fall, denn das erstere enthält nur Ergotinsäure, die per os ja fast wirkungslos bleibt und bei subcutaner Einspritzung gar nicht auf den Uterus wirkt; letzteres zersetzt sich der flüssigen Form wegen so schnell, dass es nur ganz frisch nach der Darstellung brauchbar ist. Wir sehen also, dass auf so einfachem Wege die Frage nicht zu lösen ist; es bleibt uns daher nichts weiter übrig als die vorhandenen Extracte der Reihe nach durchzusprechen, wobei wir uns, was die officinellen anlangt, an die präcise Zusammenfassung von BRUNO HIRSCH (s. Bd. IV, pag. 205) halten.

Der Ausgangspunkt aller in den europäischen Ländern officinellen Mutterkornextracte ist das von J. BONJEAN [85]) in Chambéry 1842 dargestellte Ergotin, für welches dieser Autor Orden, goldene Preise und ehrende Zuschriften aus allen Ländern bekam. Nach ihm wird pulverisirtes Mutterkorn fest in einen Verdrängungsapparat eingedrückt, mit kaltem Wasser extrahirt und das abtropfende

Extract im Wasserbade erwärmt, wobei bisweilen eine Eiweissgerinnung eintreten soll. Diese ist abzufiltriren und das klare Filtrat weiter zum Syrup einzuengen. Dieser wird mit einem Ueberschuss von Alkohol (excès d'alcool) versetzt, der entstehende Niederschlag weggeworfen und die Lösung weiter eingedunstet. In dieser Vorschrift befindet sich eine Ungenauigkeit, die zu viel Streit Anlass gegeben hat. Je nach der Menge des zugesetzten Alkohols fallen nämlich nur unorganische Salze und Schmieren oder, wenn dieselbe recht gross ist, auch die Gesammtmenge der Ergotinsäure mit aus. Es musste also dieser Punkt von den Pharmakopöen besonders geregelt werden (s. Bd. IV, pag. 205 und HIRSCH, Universalpharmakopoe, Bd. I, 1877).

Man ersieht aus dem dort Angeführten, dass sich das Extract der Ph. Germ. Edit. altera von dem aller anderen Pharmakopöen wesentlich unterscheidet, indem dabei die in Alkohol löslichen Theile, welche 8 Procent des ursprünglichen Extractes ausmachen, weggeworfen werden. HIRSCH setzt zur Erklärung dieses Vorgehens hinzu: „ihrer Natur nach sind dies minder wirksame Bestandtheile des Mutterkorns". KOBERT ist gerade der umgekehrten Ansicht, denn das Weggeworfene enthält die Mutterkornalkaloide, das Zurückbleibende nur Ergotinsäure. Den Verfassern der nächsten Auflage der deutschen Pharmakopöe möchte anzurathen sein, diesen Waschalkohol vorsichtig zur Trockne zu bringen, eventuell durch Eindunsten im Vacuum und Zusatz einer das Trocknen begünstigenden Masse und den dabei erhaltenen Rückstand, der also ein trockenes, eventuell etwas fetthaltiges Extract vorstellt, als *Extractum alcoholicum sec. corn.* in den Arzneischatz aufnehmen zu lassen. Diejenigen Aerzte, welche der „Ergotinsäuretheorie" anhängen, mögen dann das wässerige Extract verwenden und die Anhänger der „Alkaloidtheorie" das alkoholische.

Das bei der Extraction zurückbleibende Mutterkorn ist übrigens keineswegs als werthlos wegzuwerfen, sondern kann noch mit Vortheil auf Sphacelinsäure verarbeitet werden.

Von officinellen Extracten ist jetzt nur noch das *Extractum Sec. corn. fluidum* oder *liquidum* (Ph. Brit.) zu nennen (Bd. III, pag. 206).

Sowohl dieses flüssige Extract als die festen Extracte aller Länder mit Ausnahme Deutschlands enthalten neben Ergotinsäure die Alkaloide in reichlicher Menge und müssen daher im frischen Zustande auch bei innerlicher Verabfolgung Wirkungen auf die Blutgefässe und auf die Gebärmutter hervorbringen. Das Fluidextract der Vereinigten Staaten von Nordamerika kann ausserdem, da zu seiner Darstellung das Mutterkorn mit Spiritus ausgezogen wird, auch etwas Sphacelinsäure enthalten und wird daher im frischen Zustande dem nativen Mutterkorn am ähnlichsten wirken von allen genannten Extracten. Auf Veranlassung von Professor SCHATZ bringt BENNO KOHLMANN in Leipzig ein von ihm nach ähnlichen Principien dargestelltes Präparat in den Handel, welches man als *Extr. Sec. corn. fluidum Kohlmann* zu bezeichnen pflegt. 1 g desselben entspricht 2 g Mutterkorn.

Ihm am nächsten in der Zusammensetzung steht der Normal liquid ergot von PARKE, DAVIS & COMP., welcher frisch wahrscheinlich noch etwas mehr von den in Alkohol löslichen Theilen der Droge enthält. In dem darauf bezüglichen Working Bulletin steht zwar über die Darstellung gar nichts; es ist aber wahrscheinlich, dass er in derselben Weise dargestellt ist wie die meisten Fluidextracte dieser Firma, d. h. durch Extraction der Droge mit Wasser, Glycerin und Alkohol nach einander. Dem Verderben ist dieses Extract natürlich ebenso ausgesetzt wie alle anderen und die flüssigen insonderheit. Wenn in dem betreffenden Prospect gesagt wird, dass die schädlichen Bestandtheile des Mutterkorns darin nicht enthalten seien, so muss darauf erwidert werden, dass man jenseits des Oceans eben so wenig als diesseits zur Zeit etwas Sicheres darüber weiss, ob eine der activen Substanzen des Mutterkorns als unbedingt schädlich zu bezeichnen ist.

In einem Artikel der Pharmaceutischen Zeitung (1885, Nr. 81, pag. 777) hat KOBERT mitgetheilt, dass alle käuflichen Mutterkornextracte in der Intensität ihrer

Wirkung schon binnen 9 Monaten erheblich zurückgehen. Obwohl mir in dieser Behauptung, z. B. von SQUIBB, widersprochen ist, muss ich sie doch so lange aufrecht erhalten, bis man mir ein Präparat zuschickt, welches in seiner Wirkung constant bleibt. Solange ich mich von der Existenz eines solchen nicht selbst überzeugt habe, muss ich meine Meinung dahin abgeben, dass es *ein Missbrauch des Wortes Normalextract ist, wenn man ein Mutterkornextract Normalextract oder sogar garantirtes Normalextract* nennen will. Normalextracte kann es nur bei solchen Stoffen geben, die sich in Extractform gut halten und durch einfache chemische Analyse quantitativ scharf zu bestimmen sind. Soweit sind wir aber beim Mutterkorn noch lange nicht, ja wir werden vielleicht nie so weit kommen. Fährt man fort, dem medicinischen Publikum Normalextracte zu offeriren, welche keine sind, so wird das Vertrauen zu dieser sehr rationellen immer gleich stark wirkenden Art der Extracte bald schwinden.

Als eine Ursache des Verderbens der Mutterkornextracte, sobald man sie in Form von Lösungen bringt, hat F. ENGELMANN[66]) Bacterienbildung angegeben. Derselbe irrt jedoch, wenn er glaubt, dass durch Benutzung sterilen destillirten Wassers und sterilisirter Flaschen der Uebelstand beseitigt werden könne. Keines unserer officinellen Extracte ist, falls man nicht ausdrücklich antiseptische Stoffe zusetzt, steril. Wenn ENGELMANN das von BOMBELON steril fand, so erweckt dies den Verdacht, dass es unerlaubte Zusätze enthält. Will der Arzt daher Mutterkornextracte zur Subcutaninjection verwenden, so setze er selbst dem Recepte dasjenige Antisepticum zu, welches er für die betreffende Patientin für das unschädlichste hält. Uebrigens ändern auch derartig präparirte Lösungen doch mit der Zeit ihre Wirkung, und dies ist ein Beweis, dass es sich *beim Verderben des Mutterkorns nicht nur um bacterielle Zersetzungen, sondern auch um von geformten Fermenten unabhängige chemische Umsetzungen handelt*, bei denen der Sauerstoff der Luft und das Wasser nicht unwesentliche Rollen spielen.

Wie weit präformirte ungeformte Fermente schon im nativen Mutterkorn und bei dem Processe des wässerigen Ausziehens zum Zweck der Extractgewinnung dabei mitwirken, ist noch nicht untersucht; dass jedoch solche im Mutterkorn vorhanden sind, kann kaum zweifelhaft sein.

Gibt man einmal zu, dass geformte und wohl auch ungeformte Fermente im Mutterkorn vorhanden sind, so muss man weiter zugeben, dass diejenige Extractbereitung die schlechteste ist, welche das Mutterkornpulver oder das in der Darstellung begriffene Extract am längsten mit Wasser in Berührung lässt. Dies ist aber nächst dem der Ph. Germ. Ed. II. das in medicinischen Kreisen so hoch geschätzte und allen officinellen Extracten vorgezogene *Extractum dialysatum* von WERNICH.[67]) WERNICH bringt das mit Aether und Alkohol erschöpfte BONJEAN'sche Mutterkornextract in einen Dialysator und concentrirt das Dialysat, welches natürlich reich an Salzen und sehr sauer ist, von Neuem zum Extract, wodurch er das sogenannte Scleromucin wegschaffen will. Der Process der Diffusion lässt sich aber binnen 24 Stunden nicht beenden und erfordert grosse Mengen von Wasser. Der gewöhnliche Verlauf dieser Procedur ist daher der, dass sich oben eine dicke Schimmeldecke bildet und darunter die Alkaloide schwinden und allerlei Zersetzungs-Producte entstehen. Was von Ergotinsäure dabei noch nicht verdorben ist, das zersetzt sich bei der jetzt folgenden langwierigen Procedur des Concentrirens; ausser Ergotinsäure enthält dieses natürlich sehr theure Präparat von den wirksamen Körpern daher meistens nichts. Im jetzigen deutschen Handel befindet sich aber unter dem Namen WERNICH'sches dialysirtes Ergotin ein Präparat, welches von einer Weltfirma dargestellt ist, aber auf einem gänzlichen Missverstehen der WERNICH'schen Vorschrift beruht, indem zur Darstellung desselben nicht das Dialysat, sondern der im inneren Gefässe bleibende Rückstand verwendet wird. *Man kauft also für theures Geld gerade das als*

WERNICH'sches Ergotin, was dieser Autor aus dem Präparate beseitigt haben will!!! Dass es sich dabei nicht etwa um Erlangung eines unehrlichen Verdienstes handelt, geht daraus hervor, dass die betreffende Firma die nach WERNICH so kostbaren Dialysate als „doch ganz unbrauchbar" wegwirft. Welches von beiden Extracten nun in Wirklichkeit das schlechtere ist, das echte WERNICH'sche oder das käufliche unechte, lässt sich kaum entscheiden. Thatsache aber ist, dass mit dem unechten zahlreiche Aerzte sehr zufrieden sind.

Diejenigen Aerzte, welche mit dem WERNICH'schen Präparate schlechte Erfahrungen gemacht haben, wenden jetzt gewöhnlich das *Extractum bis depuratum* an, unter welchem jeder Apotheker verstehen kann, was er will. Dass WERNICH dazu eine besondere Vorschrift gegeben habe, ist mir wenigstens unbekannt. Den WERNICH'schen Anschauungen nach ist das officinelle Extract der Ph. Germ. Ed. II. ein *Extractum bis depuratum.* Derselben Ansicht ist auch VOGL.[68])

Ueber das in Oesterreich jetzt allgemein benutzte und dort officinelle Extract liegen einige uns hier interessirende Notizen von A. KREMEL[69]) vor. Dasselbe löst sich nach diesem Autor in Wasser klar, in 70procentigem Alkohol nicht vollkommen und in 90procentigem gar nicht; es ist also, wie dies auch aus der oben beschriebenen Darstellung hervorgeht, reich an Ergotinsäure und unorganischen Salzen.

Mit MAYER'scher Lösung gibt es bei Anwesenheit von H_2SO_4 einen Niederschlag; es enthält also auch Alkaloide. Dasselbe Resultat gibt die Prüfung mit Tannin. FEHLING'sche Lösung wird davon reducirt; es enthält also Glycose oder etwas Aehnliches. Auf alkalische Wismutlösung findet eine Einwirkung nicht statt. Die Extractausbeute beträgt 10.6 Procent, der Wassergehalt 19.5. Von freier Säure oder sauer reagirenden Salzen ist soviel anwesend, dass zur Neutralisation von 1 g Extract 54.3 mg KOH nöthig sind. Der Aschengehalt beträgt 9.5 Procent. Von der Asche sind 19.5 Procent K_2CO_3. Unter dem Mikroskop erkennt man in dem Extract bei 300facher Vergrösserung tafelförmige und büschelförmige Krystalle, welche in Alkohol unlöslich, in Wasser aber löslich sind; bei Ammoniakzusatz verschwinden nur die tafelförmigen. Die Extracte der meisten europäischen Länder würden bei gleicher Untersuchung ganz ähnliche Resultate liefern. Jedenfalls ersieht man daraus, dass das Präparat zur directen Einspritzung unter die Haut sich schlecht eignet.

Ein von den vorgenannten sehr abweichendes Extract hat 1877 YVON[70]) in Paris angegeben. Das Darstellungsverfahren dieses Extrait D'YVON besteht darin, dass gemahlenes oder grob gepulvertes frisches Mutterkorn mit Schwefelkohlenstoff entfettet und dann getrocknet wird. Vom trockenen Pulver wird 1 kg im Verdrängungsapparate erst mit 3 Liter 0.4procentiger wässeriger Weinsäurelösung 12 Stunden ausgezogen und dann noch mit 3 Liter destillirtem Wasser; dann wird das durch Erwärmen von etwa 2 Procent Eiweissstoffen befreite und auf 600 g eingeengte Extract nach dem Erkalten und Filtriren mit 2 g gefälltem kohlensaurem Kalk zur Entfernung überschüssiger Säuren digerirt und sodann mit 90procentigem Alkohol in so grosser Menge versetzt, dass dabei 70procentiger Alkohol und ein voluminöser Niederschlag entsteht. Von diesem wird abfiltrirt, mit Knochenkohle das Filtrat entfärbt, wobei Farbstoff und etwas Ergotinsäure entzogen wird; es wird wieder filtrirt und 0.15 g Salicylsäure zugesetzt. Endlich wird noch so viel Wasser mit $^1/_4$ seines Volumens *Aq. Laurocerasi* zugesetzt, dass das Gewicht des ursprünglich verwendeten Mutterkorns resultirt, worauf man nach mehrtägigem Stehen decantirt und auf Flaschen füllt.

Das Präparat enthält die Gesammtmenge der Mutterkornalkaloide und gibt daher auch mit allen Alkaloidreagentien Niederschläge. Die mit ihm 1877 in Paris angestellten Versuche an Thieren ergaben, dass es energische Cornutinwirkung ausübt. 1878 prüfte es JOSEPH-HENRY PETON[71]) an Menschen und fand, dass es auf den Uterus in der specifischen Weise des Mutterkorns einwirkt. 1879 verglich HERRGOTT[72]) in Nancy dieses Präparat mit anderen Ergotinsorten und

kam nach zahlreichen Versuchen an Menschen zu der Ueberzeugung, dass das YVON'sche das beste Ergotin ist. Ebenso sprach sich LUCAS-CHAMPIONNIÈRE [73] in Paris 1880 dahin aus, dass das Ergotin von YVON dem von BONJEAN entschieden vorzuziehen ist. In Deutschland hat das Präparat durch PROCOHWNIK und SICK [74]) Eingang gefunden und wird hier gewöhnlich als Ergotin YVON-SICK bezeichnet. KOBERT hat das französische Originalpräparat schon 1884 für besser wirkend als das in Deutschland officinelle Extract erklärt.

Noch weiter als das YVON'sche Extract entfernt sich der Darstellung nach das Extrait de CATILLON [75]), welches seit 1880 in Frankreich in Gebrauch ist, von dem BONJEAN'schen. CATILLON zieht das gepulverte Mutterkorn direct mit der fünffachen Gewichtsmenge Alkohol von 75° im Verdrängungsapparat aus, verdrängt den letzten Alkohol mit 1 Th. Wasser, destillirt den Alkohol auf dem Wasserbade ab, decantirt die erkaltete Flüssigkeit von dem harzigen Bodensatz, wäscht diesen nochmals mit wenig Wasser aus, filtrirt die wässerigen Flüssigkeiten und engt sie zu einem festen Extracte ein, das von schönerer Farbe und angenehmerem Geruche als das von BONJEAN ist, sich in 70procentigem Alkohol und Wasser vollkommen löst und mit 5 Th. Glycerin, 45 Th. Wasser und 0.5 Th. *Aq. Laurocerasi* eine haltbare klare Flüssigkeit gibt, von welcher 1 ccm die für einen Menschen passende Dose ist.

CONSTANTIN PAUL und SIREDEY prüften das Präparat an Menschen und constatirten prompte Uteruswirkung, die KOBERT nach Thierversuchen bestätigen kann.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die beiden letztgenannten Präparate vor dem der deutschen Pharmakopöe bedeutende Vorzüge haben.

Eine Modification des Präparates von CATILLON, welche darin besteht, dass vor dem Eindampfen pro 1 g *Sec. corn.* 1 g *Glycerinum anglicum* zugesetzt wird, bringt E. REEB in Strassburg als *Extr. Sec. corn. glycerinatum* in den Handel. Es ist ein dickflüssiges, aber trotzdem gut haltbares Präparat, von welchem 1 g einem Gramm Mutterkorn entspricht. Ueber seine Wirkung auf Menschen liegen keine Publicationen vor.

Eine Ergotinsorte, welche von englischen und amerikanischen Aerzten bevorzugt wird, ist das von MC. KESSON & ROBBINS, Manufacturing Chemists in New-York. In England wird dasselbe von der bekannten Firma BURROUGHS, WELLCOME & COMQ. in den Handel gebracht.

Dasselbe wird in Gestalt von eiförmigen Pillenkapseln innerlich dargereicht und sein Hauptvorzug soll darin bestehen, dass es der Zersetzung durch die Luft nicht zugängig ist. KOBERT fand in demselben nur Ergotinsäure aber kein Cornutin und keine Sphacelinsäure. Das Präparat kann daher bei innerlicher Darreichung kaum Wirkungen haben. Dementsprechend konnte KOBERT 25 Pillen, welche der Aufschrift nach das „Wirksame" aus 37 g Mutterkorn enthalten sollten, einem kleinen Hahne auf einmal füttern, ohne dass er auch nur eine Stunde lang unwohl geworden wäre, während man mit 37 g Mutterkorn zwei Hähne tödtlich vergiften kann.

Das von BOMBELON in Neuenahr in den Handel gebrachte *Ergotinum dialysatum Bombelon,* welches ausser Ergotinsäure auch Alkaloide enthält, wird von vielen Aerzten, z. B. von Professor BRAUN und von FELSENREICH, als prompt wirksam und auch zu subcutaner Anwendung geeignet bezeichnet.[76])

Weitere Nachrichten darüber kann ich nirgends finden, als dass es mit Hilfe der Dialyse dargestellt sein soll. In vielen Publicationen wird es mit dem viel schlechter wirkenden Präparate von WERNICH verwechselt.

Ihm ähnlich, aber noch reicher an Cornutin ist das Ergotin von DENZEL in Tübingen. Es ist ein flüssiges, saures, aber gut haltbares Präparat, für welches Professor SÄXINGER in Tübingen, einer mündlichen Mittheilung nach zu urtheilen, geradezu enthusiasmirt ist. Es wirkt in Folge seines Cornutingehaltes auch bei innerlicher Verabfolgung. Einige Mittheilungen darüber finden sich in der Inaug.-Dissertation von HERMANN MAUK [77]), sowie in einer Publication von SÄXINGER [78]) selbst. SCHATZ dagegen erklärt das DENZEL'sche Extract für viel

weniger wirksam als das KOHLMANN'sche. KOBERT hat beide Extracte nach gleichen Methoden physiologisch geprüft und muss dem DENZEL'schen den Vorrang lassen.

Von NIENHAUS in Basel wird ein in der Schweiz viel verwendetes *Extractum Sec. cornuti* in den Handel gebracht, welches den Publicationen des Autors zu Folge Ergotinsäure, Cornutin und Sphacelinsäure enthalten soll. KOBERT konnte in den Originalpräparaten von letzterer nichts finden, während Alkaloide darin neben Ergotinsäure allerdings vorhanden sind. Es soll subcutan besonders gut vertragen werden. Schon dies spricht gegen die Anwesenheit von Sphacelinsäure, denn diese macht eben sehr leicht locale Veränderungen.

Extractum Sec. cornuti alcoholicum Wiggers existirt zwar schon sein 1832 und war noch in der vorletzten Ausgabe der Ph. Austr. in etwas veränderter Form officinell, ist aber fast nie angewandt worden. Zur Darstellung desselben wird gepulvertes Mutterkorn mittelst Aether vom fetten Oele (unvollkommen) befreit und nun mit kochendem Weingeist ausgezogen. Die so erhaltene Tinctur wird zur Extractdicke eingedampft und mit kaltem Wasser behandelt, welches von wirksamen Stoffen nur die Sphacelinsäure ungelöst lässt. Das Ungelöste ist das WIGGERS'sche Ergotin.

Es ist ein braunrothes Pulver, welches erwärmt, eigenthümlich und unangenehm riecht, schwach bitter, aber scharf und widerlich gewürzhaft schmeckt und in Wasser unlöslich ist. Weingeist löst es mit braunrother Farbe. Nach SCHROFF [79]) bewirkt es bei Menschen in einer Dose von 0.2—0.5 g bitteren, ekelhaften Geschmack, Eingenommenheit des Kopfes, wirklichen Kopfschmerz, Pupillenerweiterung, Bauchschmerz und Verlangsamung des Pulses um 12—18 Schläge. Später hat H. KÖHLER mit diesem Präparate an Thieren Versuche angestellt, aus denen jedoch, wie KOBERT nach Autopsie berichten kann, nichts Sicheres hervorging. Das Präparat, welches er von KÖHLER erbte, sowie alle sonstigen, welche er in alten Sammlungen auftreiben konnte, waren wirkungslos und meist auch in Alkohol ungemein schwer löslich. Es war eben im Laufe der Zeit die Sphacelinsäure in die unwirksame Modification übergegangen.

Extractum Sec. cornuti aethereum ist 1836 von dem Genter Apotheker OOST [80]) empfohlen worden. Es ist das fette Mutterkornöl, welches jedoch je nach der Menge und der Wasserfreiheit des Aethers und dem Alter des Mutterkorns wechselnde Mengen von Cornutin und Sphacelinsäure, dagegen ebenso wie das WIGGERS'sche Ergotin gar keine Ergotinsäure enthält. KOBERT konnte aus demselben leicht mit angesäuertem Wasser mehrere Alkaloide, nämlich Ergotin und Cornutin, ausschütteln. Die Anwesenheit von Sphacelinsäure wurde durch Verfüttern des von Alkaloiden befreiten Oeles nachgewiesen, indem Kaninchen dabei an typischer Sphacelinsäurevergiftung erkrankten.

Das Mutterkornöl ist seiner Consistenz nach je nach dem Zeitpunkt, wo es gewonnen wird, nach HOLDERMANN'S [81]) und KOBERT'S Erfahrungen verschieden. Ein möglichst bald nach der Ernte gepulvertes und sofort nachher mit Aether behandeltes Mutterkorn liefert ein ziemlich hell gefärbtes, anfangs flüssiges Oel, aus welchem sich erst nach längerem Stehen krystallisirte Partien von noch hellerer Färbung ausscheiden.

Das Oel aus altem Mutterkorn, noch mehr aber aus einem daraus dargestellten Pulver, welches vor der Extraction einige Zeit gelegen hat, ist nicht nur, wie schon oben erwähnt wurde, viel dunkler gefärbt, sondern wird auch nach Beseitigung des Aethers rasch durch die ganze Masse butterartig fest.

Dass das Mutterkornöl nicht wirkungslos ist, war auch vor KOBERT's Fütterungsversuchen längst bekannt. So sagen einer Mittheilung von E. PERRET [82]) zu Folge alte italienische Manuscripte aus, dass das Mutterkornöl, macerirt mit faulem menschlichen Harn, die wirksame Substanz in dem berüchtigten Gifte der Borgia bildete. PERRET setzt hinzu, dass nach seiner Meinung der Ergotismus nur auf dem Mutterkornöle beruhe, welches ihn schon in kleinen Dosen bedinge, während das entölte Mutterkorn ihn niemals hervorbringe. Nach KOBERT's Fütterungs-

versuchen ist das von Cornutin und Sphacelinsäure befreite Mutterkornöl ganz unschädlich.

Extr. Sec. cornuti cornutino-sphacelinicum ist der Name eines von KOBERT[83]) 1885 vorgeschlagenen Extractes, welches alles das von wirksamen Bestandtheilen des Mutterkorns enthalten soll, was sich in dem officinellen Extract der Ph. Germ. nicht findet, d. h. Cornutin und Sphacelinsäure.

Zur Darstellung desselben wird das zerquetschte Mutterkorn mittelst Petroläther von etwa 20 Procent seiner Fette befreit. Dabei geht, wie oben auseinandergesetzt wurde, weder Sphacelinsäure, noch Cornutin mit in Lösung, oder wenigstens nur in äusserst geringen Mengen. Sodann wird das Mutterkorn mit Alkohol vollständig erschöpft und ihm dabei die Gesammtmenge von Cornutin und Sphacelinsäure entzogen. Der Auszug wird vorsichtig soweit eingeengt, dass 1 g des schmierig-fettigen, sehr dunklen Extractes 15 g Mutterkorn entspricht.

Das Präparat soll nicht und kann nicht subcutan eingespritzt werden, denn es ist in Wasser unlöslich. KOBERT hoffte, dass dasselbe seine im Anfang ausserordentlich starke Wirksamkeit Jahre lang gleichmässig behalten werde, hat aber später selbst publicirt[84]), dass es ebensowenig als das native Mutterkorn selbst in seiner Wirkung constant bleibt. Frisch benutzt, gelingt es damit bei Eingabe kleiner Dosen per os an schwangeren Thieren Ausstossung der Leibesfrucht ohne Erkrankung des Mutterthieres zu erzielen. Bei grösseren Dosen erkrankten alle damit gefütterten Thiere an den typischen Erscheinungen der Sphacelinvergiftung. An Menschen ist das Präparat nur von P. G. UNNA[85]) bei Hautkrankheiten benutzt worden, und zwar nach Meinung dieses Autors mit befriedigendem Erfolge. Man würde es in der Frauenpraxis in Pillen à 0.1, die Laminariapulver enthalten und mit einem Schellacküberzug versehen sind, anzuwenden haben. KADE's Oranienapotheke in Berlin bringt derartige Pillen in den Handel. Die Gefahren bei Anwendung derselben sind nicht grösser als bei der des Mutterkorns selbst. Durch das Cornutin ist dieses Extract für die Praxis des Arztes entbehrlich geworden.

Vom Journal de Pharmacie d'Alsace-Lorraine (XII, 1885, pag. 50) ist KOBERT vorgeworfen worden, sein Extract sei à peu près semblable à celle de CATILLON. Er kann dies nicht zugeben, denn diese beiden Extracte unterscheiden sich sehr wesentlich dadurch, dass das von CATILLON gar keine, das seine aber die Gesammtmenge der Sphacelinsäure des Mutterkorns enthält.

B. Andere Verordnungsformen.

Tinctura Sec. cornuti s. Liquor obstetricalis Debourzii wird durch zweitägige Digestion aus 1 Th. grob zerstossenem Mutterkorn und 10 Th. verdünntem Weingeist bereitet und enthält Ergotinsäure, die Alkaloide und Spuren von Sphacelinsäure. Man gibt sie in Grammdosen unter Kamillenthee bei Gebärenden.

Pulvis Sec. cornuti cum oleo ist ein Präparat, welches heutzutage immer seltener wird in den Pharmakopöen, seitdem es in Deutschland gestrichen worden ist. Nichtsdestoweniger kann es keinem Zweifel unterliegen, dass es im frischen Zustande von allen Präparaten das stärkste ist. Wir haben ja oben gesehen, dass bei der Entölung mit Aether, wie sie in Deutschland vorgeschrieben ist, Cornutin und Sphacelinsäure wenigstens theilweise mit extrahirt werden. Allerdings ist diese Entölung, trotzdem sie nach der Ph. Germ. „prorsus" sein soll, meist unvollkommen. Da das ölhaltige Mutterkorn besonders leicht und schnell verdirbt, wenn es der Luft ausgesetzt wird, so hat man seit alten Zeiten die Vorsicht benutzt, immer nur kleine Quantitäten auf einmal zu pulverisiren. Weiter ist es wichtig, die 3 Procent Wasser, welche das native Mutterkorn enthält, gleich nach dem Einsammeln ohne Anwendung von viel Hitze zu entfernen und das Präparat trocken aufzubewahren. Freilich, ehe das Mutterkorn von Russland und Spanien aus in die Hände der deutschen Apotheker kommt, ist immer die Zeit von Juli

bis Februar verstrichen und unterdessen die Hauptmenge der wirksamen Stoffe bereits verschwunden. Dazu kommt, dass JOSEF LAZARSKI [86]) nachgewiesen hat, dass der Höhepunkt der Wirksamkeit des Mutterkorns in die Zeit 4—5 Wochen vor der Ernte fällt, dass mithin also selbst das gleich nach der Ernte bezogene schon nicht mehr die volle Wirksamkeit besitzt.

Mit der fast allgemein verbreiteten Meinung, dass frisches Mutterkorn viel activer ist als altes, steht eine Aeusserung von DRAGENDORFF [87]) in Widerspruch, nach welcher das die Wirkungen mit bedingende Pikrosclerotin in der Droge nicht präformirt ist, sondern sich erst allmälig durch Abspaltung daraus bildet, so dass demgemäss altes Mutterkorn viel kräftiger wirken müsste als frisches. KOBERT hat seit mehr als fünf Jahren fortwährend frisches und altes Mutterkorn auf seine Wirkung zu vergleichen gehabt und dabei immer gefunden, dass Cornutin und Sphacelinsäure rasch abnehmen, so dass nach Jahresfrist ihre Menge minimal ist, während die Ergotinsäure und die Farbstoffe in trocken conservirten Mutterkornsorten von mehr als Menschenalter noch in reichlichen Mengen nachgewiesen werden konnten.

Pulvis Sec. cornuti sine oleo kann in verschiedener Weise gewonnen werden. In Frankreich hoch angesehen ist das Verfahren von E. PERRET. [88]) Darnach wird das native gut abgebürstete frische Mutterkorn im Trockenofen bis zur Gewichtsconstanz getrocknet, dann pulverisirt, durchgesiebt und von Neuem im Ofen einige Stunden bei 40° gehalten. Allmälig steigert man jetzt die Temperatur des Trockenschrankes auf 80° und trocknet dabei von Neuem bis zur Gewichtsconstanz. Ist diese erreicht, so erschöpft man das Pulver mit wasserfreiem Aether im Verdrängungsapparat und presst die letzten Aetherreste mit der Presse ab. Der Presskuchen kann nach JOHN MOSS [89]) 6 Jahre aufbewahrt werden, ohne dass seine Wirkungsfähigkeit abnimmt. Hat man jedoch nicht ganz wasserfreien Aether angewandt, oder das Pulver nicht vorher absolut wasserfrei gemacht, so bekommt man nach einiger Zeit in dem dem Anfühlen nach scheinbar staubtrockenen Pulver einen nach HOLDERMAN [90]) „muchligen“ Geruch und stärkste Schimmelbildung. Man thut daher gut, nach der Extraction eine Probe des Pulvers zu trocknen und falls sie dabei abnimmt, die Gesammtmenge nochmals dieser Procedur zu unterwerfen.

GUICHARD hat vorgeschlagen, die Extraction statt mit Aether mit Schwefelkohlenstoff vorzunehmen, aber DENZEL zeigte, dass damit nichts gebessert ist, denn beide Extractionsmittel nehmen ausser Fett auch einen dem Alter und der Ranzigkeit des Mutterkorns nach verschieden grossen Theil von Cornutin, und wie KOBERT zusetzen kann, auch von Sphacelinsäure mit weg.

Auf diese Weise wird die so wie so schon unberechenbare Stärke der Mutterkornwirkung noch unberechenbarer. Vielleicht gibt Petroläther etwas günstigere Resultate. Jedenfalls ist nach dem Vorhergehenden selbstverständlich, dass sowohl TANRET [91]) als KOBERT mit dem Entölen nicht einverstanden sind. Ihnen muss jeder beistimmen, welcher die Alkaloide oder die Sphacelinsäure an der Wirkung mit betheiligt sein lässt. Dass Petroläther und Aether mit den ersten Oelpartien, welche sie wegnehmen, nur sehr wenig, mit den letzten aber ungleich mehr von den wirksamen Stoffen wegnehmen, haben wir oben bereits erwähnt. Man könnte daher eventuell eine partielle Entfettung vornehmen; leider hindert diese das Verderben aber nicht.

Pulvis Sec. cornuti spiritu vini extractum nennt KOBERT das von GEHE zu niedrigen Preisen in den Handel gebrachte Mutterkornpulver, welches erst mit Aether und dann mit viel Alkohol extrahirt worden ist. Dasselbe enthält die Ergotinsäure in ihrer Gesammtmenge in einer Form, welche, trocken aufbewahrt, jedes Verderben ausschliesst. Das Präparat ist mit dem nur mit Aether ausgezogenen nicht identisch, denn es enthält von Alkaloiden und von Sphacelinsäure selbst nicht einmal mehr Spuren. Für die Anhänger der Ansicht, dass die Ergotinsäure, respective Sclerotinsäure das Wirksame im Mutterkorn ist, muss dieses Präparat den Prüfstein der Richtigkeit ihrer Meinung sein. Treten darnach Wehen

auf, so sind alle Behauptungen KOBERT's falsch; bleibt darnach aber jede Wirkung auf die Gebärmutter bei innerlicher Darreichung in Dosen von 1—2 g aus, so dürfte es für sie Zeit sein, dann endlich ihre unrichtige Meinung aufzugeben und die von KOBERT anzunehmen. Sollten Jene Recht bekommen, so würde es sehr rationell sein, auch das Ergotin aus diesem Pulver darzustellen. Diese Darstellung würde natürlich viel leichter und einfacher sein als die bei Verwendung ölhaltigen Pulvers. — KOBERT hat mit solchem mit Aether und Alkohol erschöpften Pulver Thiere Monate lang in recht grossen Dosen gefüttert, aber niemals das charakteristische Vergiftungsbild der Cornutin- oder Sphacelinvergiftung eintreten sehen. Seine Versuche wurden 1888 von GRÜNFELD in Dorpat an Schweinen und Hähnen mit demselben Resultate wiederholt.

Zu Allem, was bisher über Mutterkorn gesagt wurde, war die stillschweigende Voraussetzung, dass es vom Roggen stammt. Es ist jetzt noch zu besprechen, wie weit dieselbe Pilzbildung verwendbar ist, wenn sie von anderen Gräsern oder Halbgräsern stammt.

Das Mutterkorn des Weizens wirkt nach SIDNEY und nach CHARBONNEAUX LE PERDRIEL [92]) eher noch stärker als das des Roggens; das der Trespe *(Bromus secalinus)* veranlasste nach O. HEUSINGER [93]) sogar eine schwere Ergotismusepidemie in Hessen. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika [94]) scheint Mutterkornbildung auf *Poa pratensis* nach RANDALL manchmal zu Massenvergiftungen von Vieh und Pferden zu führen.

Von sehr grossem landwirthschaftlichen Interesse ist ferner in Nordamerika das Vorkommen des Mutterkornpilzes auf *Elymus*-Arten.

So brach z. B. im Winter 1883—84 in vielen Orten des Staates Kansas eine Krankheit des Viehes aus, welche durch die Veterinäre als eine maligne Form der Maul- und Hufpest diagnosticirt wurde. D. E. SALMON [94a]) hingegen constatirte als Abgesandter der Regierung, dass es sich um Ergotismus handelte. Unter den Samen mehrerer Gramineen, hauptsächlich unter denen von *Elymus virginicus* wurden von ihm nämlich grosse Mengen von Mutterkorn gefunden, so dass auf 10 kg Heu 120 g Mutterkorn kam. Eine eben solche Epidemie beobachtete SALMON in Illinois.

Die Wirksamkeit des Mutterkorns von *Aira coerulea*, *Lolium perenne* und *Arundo phragmites* prüfte W. DIEZ [95]) und fand sie recht hochgradig.

C. V. GERMAIX [96]) und E. M. HOLMES machen neuerdings auf die Verwendung des auf *Ampelodesmos tenax Link. (Arundo Donax Desf.)* vorkommenden Mutterkorns aufmerksam (s. Diss, Bd. III, pag. 509). Der Pilz wurde auf dieser Pflanze zuerst 1842 von DURIEU DE MAISONNEUVE entdeckt und von LALLEMAND [97]) 1863 genauer beschrieben und analysirt. Diss-Mutterkorn ist trockener und brüchiger als das vom Roggen stammende und hält sich bei guter Aufbewahrung länger. Das durch Aether, Chloroform oder Schwefelkohlenstoff ausgezogene Oel scheidet sich beim Stehen in zwei Schichten, von welchen die obere unverseifbar sein soll, was KOBERT aber bezweifelt; die untere, dickere enthält harzähnliche Bestandtheile suspendirt. Beide Oele bewirkten, einem Hunde beigebracht, Vergiftungssymptome.

Nach CHR. LUERSSEN [98]) kommt Mutterkornbildung dann weiter noch auf *Molinia coerulea*, *Alopecurus pratensis*, *Bromus mollis*, *Agrostis vulgaris*, *Dactylis glomerata*, *Festuca gigantea*, *Phleum pratense*, *Triticum repens*, *Poa compressa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lolium temulentum*, *Glyceria spectabilis* etc., sowie auf verschiedenen Species von *Carex*, *Cyperus* und *Heleocharis* vor. Es dürfte die chemische Zusammensetzung qualitativ bei allen dieselbe sein, während sie quantitativ natürlich bei jeder anderen Pflanze, eben so nach Standort, Klima, Jahreszeit etc. variiren wird wie beim Roggenmutterkorn.

Von ausländischen uns interessirenden Pflanzen befällt das Mutterkorn den Reis, namentlich in Brasilien und China. Es fragt sich, ob nicht bei dem heissen Klima dieser Länder Mutterkorn viel wirksamer wird als bei uns. Ob auf

dem Mais wirkliche Mutterkornbildung vorkommt, ist meines Wissens noch nicht ausgemacht, aber äusserst plausibel; wenigstens sprechen dafür ältere Mittheilungen aus Ostindien und Amerika, von welchen die von ROULIN: „De l'ergot du maïs et de ses effets sur l'homme et sur les animaux“ [99]), die berühmteste und beweisendste ist. Was man aber in Amerika jetzt als Maismutterkorn (cornsmut) bezeichnet und was S. M. HALES 1866 in den homöopathischen Arzneischatz aufgenommen hat, ist eine von *Ustilago Maïdis* [100]) bedingte Missbildung, die natürlich mit *Claviceps purpurea* botanisch in gar keiner Beziehung steht. Chemische Untersuchungen darüber liegen von JOHN H. HAHN [101]) und von C. H. CRESSLER vor. Ersterer fand darin 10 Procent Wasser und 2.5 Procent saures Oel, welches mit Aether sich leicht extrahiren liess. Wurde nun mit Schwefelkohlenstoff das trockene Pulver ausgezogen und der Auszug verdunstet, so ergaben sich einzelne Krystalle. Jetzt wurde mit Wasser ausgezogen und der Auszug mit Alkohol gefällt. Die Fällung war von dunkelbrauner Farbe, von gummiartiger Consistenz und saurer Reaction. Der Menge nach betrug sie 1.5 Procent der Droge. Aus der alkoholischen Lösung fielen beim Stehen gelbe Krystalle aus. Mit diesen ungenauen Angaben ist natürlich nicht viel anzufangen, sie beweisen jedoch, dass die Droge nicht mutterkornähnlich zusammengesetzt ist. CRESSLER [102]) fand bei einer späteren Analyse reichliche Mengen Propylamin. KOBERT selbst hat in Strassburg, wo *Ustilago Maïdis* häufig ist, grosse Mengen davon untersucht und weder Sphacelinsäure, noch Cornutin darin gefunden, wohl aber eine ergotinsäureähnliche Substanz.

Die Wirkung des Pilzes anlangend, liegt eine ältere Angabe von HASELBACH [103]) vor, dass 12 Kühe nach dem Genuss desselben abortirten; aber schon HUSEMANN [104]) sprach 1862 sich dahin aus, dass es sich hier wohl um eine Verwechslung von *Claviceps Maïdis* mit *Ustilago Maïdis* handeln möge. Denselben Einwand möchte KOBERT gegen einige bei CRESSLER angeführte Versuche machen, nach denen bei Kühen und Hündinnen durch die Droge Abort bewirkt sein soll. Aehnliche Versuche, welche DUJARDIN-BEAUMETZ angestellt haben soll, waren dem Ref. nicht zugänglich. Die elsässischen Bauern wenigstens füttern ihre Kühe jahraus jahrein mit Maisbrand, ohne dass die Thiere dabei abortirten oder sonst wie krank würden. O. BREFELD [105]) hat gezeigt, dass die Sporen bei diesem Durchgang durch den Organismus nicht nur nicht verdaut werden, sondern völlig keimfähig mit dem Kothe auf den Acker kommen, um hier sofort weiter zu vegetiren. KOBERT selbst hat sowohl das käufliche amerikanische Fluidextract aus *Ustilago Maïdis* als frische und getrocknete Knollen des Pilzes und daraus von ihm dargestellte Extracte verfüttert und eingespritzt, aber weder an schwangeren, noch an nichtschwangeren warmblütigen Thieren Erfolge gesehen. An Fröschen kann man, wie auch J. MITCHELL [106]) angibt, durch Subcutaninjection der ergotinsäureartigen Substanz allgemeine Lähmung des Centralnervensystems erzeugen. KOBERT muss daher entschieden bestreiten, dass man *Ustilago Maïdis* statt *Sec. cornutum* verwenden kann, obwohl ihm die scheinbar positiven Erfolge, welche SWIECICKI (nach brieflicher Mittheilung), ESTACHY [107]) und L. B. FIRTH [108]) damit an Menschen erzielt haben, keineswegs unbekannt sind.

Ueberblicken wir zum Schluss nochmals den gesammten Abschnitt über die gewöhnlichen Mutterkornpräparate, so kommen wir zu dem Resultate, dass keines der angeführten sich in seiner Wirkung und Zusammensetzung unverändert auch nur ein Jahr hält. Auf Grund dieser Thatsache hat KOBERT „denjenigen Praktikern, welche noch jetzt behaupten, dass das Ergotin unserer Apotheken oder das Fluidextract der Amerikaner unfehlbar Wehen erzeuge“, die Gabe der kritischen Beobachtung abgesprochen. Trotz den Einwänden, welche M. GRAEFE [109]) dagegen gemacht hat, muss die Behauptung der Unzuverlässigkeit der genannten Präparate hier wiederholt werden. Dagegen das in festem Zustande, vor Licht geschützt, aufbewahrte reine Cornutin, sowie das unter diesem Namen auf KOBERT's Veranlassung von GEHE in den Handel gebrachte, wenn auch nicht

ganz reine Präparat, ist noch heute gerade so wirksam als vor mehreren Jahren, wo die in KOBERT's Besitz befindlichen Proben desselben dargestellt wurden. Es scheint daher das Rationellste, dass man dieses Präparat da, wo frisches Mutterkorn in Substanz nicht zu beschaffen ist, so lange anwendet, bis ein in seiner Zusammensetzung und Wirkung noch constanteres krystallisirtes Cornutin im Handel sein wird. Dass das jetzige Präparat der Verbesserung noch sehr fähig ist, soll nicht bestritten werden.

Indicationen.

Um in rationeller Weise die Indicationen für den Gebrauch des Mutterkorns und seiner Präparate ausfindig zu machen, müssen wir uns fragen: Welche Wirkungen können wir von diesem Mittel in so kleinen Dosen, dass davon die Gesundheit nicht schwer geschädigt wird, nach den in den vorstehenden Capiteln mitgetheilten Thatsachen erwarten? Die Antwort kann nur folgende sein:

Wir können von Wirkungen an Menschen erzeugen 1. Contractionen des Uterus, namentlich bei Anwendung des Mutterkorns in Substanz und des Cornutins; 2. Contractionen der arteriellen, vielleicht sogar auch der venösen Gefässe, da, wo sie abnorm erweitert oder rupturirt (?) sind, so dass im letzteren Falle die Blutung nachlässt (?), bei Anwendung derselben Präparate wie vorhin; 3. Blutdruckserniedrigung im Gegensatz zu der bei 1. und 2. bestehenden Blutdruckserhöhung und dadurch Nachlass von Blutungen bei subcutaner Anwendung von Ergotinsäure und ihren Präparaten (Sclerotinsäure und Ergotin der Ph. Germ., ed. alt.); 4. chronische Reizzustände an irgend einer Körperstelle und dadurch Secundärwirkungen, z. B. auf Myome oder Varicen bei localer Anwendung derselben Präparate wie sub Nr. 3.

Einige andere Wirkungen, die nach gutem Mutterkorn und nach Cornutin auch recht prompt eintreten, wie Blutdrucksteigerung und Pulsverlangsamung, werden, da andere Mittel sie viel nachhaltiger hervorrufen, jetzt nicht mehr benutzt. Dass nach Injectionen von Sclerotinsäure keine Verengerung der Gefässe eintritt, was für Thiere längst bewiesen war, hat W. STRENG (siehe [58a]) entgegen früheren Versuchen von MAX STUMPF [109a]) in unzweideutigster Weise dargethan.

Im Nachstehenden sind die Indicationen, welche die jetzt tonangebenden medicinischen Lehrbücher als rationell und durch 1000fältige Praxis bewährt angeben, zusammengestellt. Man beurtheile selbst, ob sie zu den aus der Theorie abgeleiteten stimmen.

I. Betrachten wir zunächst die Anwendung in der **Geburtshilfe.**

1. Mutterkorn in Substanz wird in Dosen von 1—3 g während der Geburt in der Austreibungsperiode bei schlechten Wehen gegeben, um bessere hervorzurufen, jedoch nur, falls man eventuell durch Kunsthilfe jeden Augenblick die Geburt zu beenden im Stande ist.

2. Wird das Mittel in der Austreibungsperiode aber auch da gegeben, wo man post partum mangelhafte Wehen zu erwarten hat, also bei Zwillingen, Hydramnios, vor der Wendung und überhaupt bei jeder Operation, welche die Geburt plötzlich beendet.

3. Wird das Mittel post partum gegeben, falls der Uterus aus irgend welchen Gründen die Tendenz zeigt, sich schlecht zu contrahiren, also bei sogenannter *Atonia uteri*.

4. Wird das Mittel im Wochenbett selbst noch bis zum achten Tage hin gegeben, falls der Uterus sich nicht mit der normalen Geschwindigkeit verkleinert (*Mala involutio*) oder falls die Lochien zu lange blutig gefärbt sind. Da man im letzten Falle nur kleine Dosen braucht, so genügt es meist, von einem nicht colirten Infus 6 : 120 mehrmals täglich einen Esslöffel zu nehmen (wohl geschüttelt).

In allen vier Fällen wird fast nur Mutterkorn, aber nicht Ergotin angewandt, offenbar doch nur deshalb, weil man eben herausgefunden hat, dass es unendlich viel sicherer wirkt. Nach Erhardt, Lewitzki und Küstner kann man dagegen Cornutin ebenfalls benutzen. Dass einzelne Geburtshelfer gar nicht während der Geburt Mutterkorn anwenden, andere dagegen sogar schon vor der Austreibungsperiode, sei hier nur beiläufig bemerkt, da diese Ansichten sich nicht allgemeiner Anerkennung erfreuen.

II. In der **Gynäkologie** macht seit einer Reihe von Jahren eine fast ausnahmslos anerkannte Indication des Mutterkorns viel von sich reden, nämlich die bei reichlich vascularisirten Myomen des Uterus ohne Kapsel, mit intramuralem oder submucösem Sitz und geringem Umfange bei noch gut contractionsfähigem Uterus. Man wendet dabei nach Hildebrandt, welcher diese Indication aufgestellt hat, Subcutaninjectionen von Ergotinen an. Wenn man die *darüber existirende*, schon über 100 Nummern zählende Literatur mit kritischer Betrachtung

der angewandten Präparate durchsieht, so kommt man zu dem Resultate, dass die schlechtesten Resultate da erzielt worden sind, wo die Präparate nur Ergotinsäure erhielten, die besten dagegen von den Autoren, welche die Alkaloide mit einspritzten. Wenigstens kann Kobert es sich nur so erklären, dass gerade Gusserow und Martin sich am skeptischsten aussprechen. Martin wandte nämlich das ihm in Berlin ja zunächst liegende Wernich'sche Präparat an und Gusserow wandte, beeinflusst durch seinen langjährigen Assistenten, den Entdecker der Ergotinsäure, Zweifel, hauptsächlich das nur aus Ergotinsäure bestehende Präparat der neuen deutschen Pharmakopöe an. Hildebrandt machte seine epochemachenden Beobachtungen Anfang der Siebziger-Jahre, also zu einer Zeit, wo es noch nicht einmal die erste Auflage einer deutschen Pharmakopöe gab. Dass man daher, um ähnliche Resultate wie er zu erzielen, auch ähnlich zusammengesetzte Präparate anwenden muss, bedarf doch wohl kaum des Beweises. Dass bei der Wirkung des Ergotins auf Myome der durch die Injectionen gesetzte chronische Reiz in den Bauchdecken mitwirkt, scheint kaum zweifelhaft. Dass alle angewandten Präparate wirklich reizen, wird Kobert von nüchternen Beobachtern, wie Gusserow, auch ohne Weiteres zugestanden. Ob die Myome durch innerliche Darreichung von Mutterkornpräparaten, welche nur Ergotinsäure enthalten, auch nur im Geringsten beeinflusst werden können, scheint mehr als zweifelhaft; dass dagegen alkaloidhaltige Präparate per os gegeben die Myome beeinflussen, hat Säxinger bewiesen. Sollten wir durch Anwendung des Cornutins dahin kommen können, den armen Patientinnen mit Myomen die Qual der Injectionen etwas zu mindern oder sie ganz zu beseitigen, so würde dies ein wichtiger Schritt vorwärts sein auf der Bahn der rationellen Pharmakotherapie.

III. In der **inneren Medicin** kann man den bedeutendsten Klinikern zufolge vier Indicationen des Mutterkorngebrauches aufstellen.

1. Bei Blutungen der Nase, des Oesophagus, Magens, Darms, der Lunge, der Harnwege und der Blutgefässe im Allgemeinen sind nach Strümpell (1884) und Eichhorst (1883) Injectionen von Ergotin in der Nähe der Blutung unter die Haut nicht ohne Folgen; Ziemssen dagegen spricht sich für den lange fortgesetzten innerlichen Gebrauch aus. Eichhorst empfiehlt das Bombelon'sche Präparat, Strümpell bezeichnet das seine einfach als *Ergotinum dialysatum*. Ob er das Wernich'sche meint, ist nicht ganz sicher. Wie sich beide die Wirkung denken, ob sie eine Gefässcontraction mit Blutdrucksteigerung oder eine Dilatation mit Blutdruckerniedrigung klinisch dabei constatiren können, ist leider nicht angegeben. Man würde glauben, dass wenigstens Strümpell an Dilatation denkt, wenn er nicht

2. bei Migräne, und zwar bei der paralytischen Form, sein Präparat auch empföhle. Eichhorst sagt nur: „Man hat dabei Erfolge gesehen", und zu diesem Ausspruch ist er in Folge des Cornutingehaltes seines Präparates auch berechtigt. L. Hirt[110]) wendet bei derselben Krankheit mit Recht das Denzel'sche Präparat an. In gleicher Weise wie bei der Migräne wird bei einer anderen Krankheit mit wenigstens partieller Gefässerweiterung Ergotin empfohlen, nämlich bei *Morbus Basedowii*.

3. Bei gewissen Entzündungen des Centralnervensystems gibt man offenbar auch in der Absicht, die Gefässe der entzündeten Partien zur Contraction zu bringen, Mutterkorn, nämlich bei *Tabes dorsalis*, spastischer Spinalparalyse, progressiver Bulbärparalyse etc. Seitdem freilich Tuczek nachgewiesen hat, dass das Mutterkorn selbst eine tabesartige Erkrankung hervorbringen kann, hat diese Anwendung einen homöopathischen Anstrich bekommen.

4. Bei gewissen, vielleicht nervösen Störungen, deren Aetiologie noch wenig erforscht ist, wie *Diabetes mellitus, insipidus*, Seekrankheit und Keuchhusten wird in Ermanglung wirklicher Mittel auch gelegentlich Mutterkorn mit wirklichem oder scheinbarem Erfolge gegeben.

Alle anderen Indicationen, zu denen auch die von O. Rosenbach empfohlene bei Herzfehlern, sowie die äusserliche Anwendung von Mutterkornpräparaten gehört, erfreuen sich gegenwärtig keiner allgemeinen Anerkennung und verlohnt es sich daher nicht, dieselben hier aufzuzählen. Als geradezu strafbar muss man die Anwendung der Mutterkornpräparate, welche Sphacelinsäure enthalten, bei Abdominaltyphus bezeichnen; das einzige bei dieser Krankheit erlaubte Präparat ist Cornutin.

Als conservirende und desinficirende Zusätze zu den zur subcutanen Injection bestimmten Ergotinlösungen finden wir erwähnt Alkohol, Glycerin, Carbolsäure, Salicylsäure, Thymol und Sublimat. Da die Lösungen immer sauer reagiren, wäre es wohl rationell, statt der so schwer löslichen freien Salicylsäure das leicht lösliche Natronsalz zuzusetzen. Dasselbe setzt sich dabei mit den Phosphaten in einer zuerst von R. Rother[111]) studirten eigenthümlichen Weise zu Doppelsalzen um, welche im Gegensatz zum Natriumsalicylat die antiseptische Wirkung der freien Säure behalten.

Wenn Atkinson und Simpson behaupteten, dass sie bei Ergotininjectionen durch Chloroformzusatz die Schmerzen in Wegfall bringen könnten, so ist dies nicht richtig. Allerdings kommt auf die Technik sehr viel an.

Sandor behauptet, dass ein zu starker Glycerinzusatz durch brüske Wasserentziehung schmerze; Waldenburg schrieb dem Alkohol die auftretenden Ver-

härtungen zu. Die schädlichen Wirkungen saurer Injectionen hat zuerst SPIEGELBERG durch Sodazusatz zu beseitigen gesucht.

BUMM[112]) macht allen üblichen Methoden der Ergotininjection den Vorwurf, dass sie regelmässig Entzündung, Knotenbildung und Schmerzen im Gefolge haben, in Folge zu starker Concentration der Lösungen, saurer Reaction derselben und unpassender Wahl der Injectionsstelle. Er empfiehlt das WERNICH'sche Präparat in die Musculatur des Gesässes zu spritzen. ENGELMANN[113]) behauptet dagegen, die Reaction sei gleichgiltig, was nicht richtig ist, allerdings ist sie bei dem BOMBELON'schen Präparate vom Darsteller bereits durch Alkalizusatz fast neutral gemacht. ENGELMANN fordert, dass die Lösung des Präparates frisch dargestellt werde. Antiseptische Zusätze änderten nichts; sie seien absolut wirkungslos. Das reine, ungelöste Ergotin halte sich unbegrenzt. Die Concentration der Lösung sei ganz gleichgiltig; die Wasserbacterien seien das einzig Gefährliche. BUMM hat darauf hin seine Ansicht durch JOH. DORNSEIFER[114]) nachprüfen lassen, indem er Injectionen an Kaninchen machen liess.

Dieselben ergaben Folgendes:

1. Alkohol darf höchstens 5procentig den Injectionsflüssigkeiten zugesetzt werden.
2. Die Injectionen sind nicht subcutan, sondern intramusculär zu machen.
3. Die Lösungen müssen neutral sein.
4. Concentrirter als 5procentig soll man das Ergotin nicht anwenden.

Bei Berücksichtigung dieser Cautelen erfolge die Resorption rasch und reactionslos, wenigstens was das WERNICH'sche und das jetzt in Deutschland officinelle Extract anlange.

Literatur: [1]) Johann Ray erwähnt bereits in seiner 1686 erschienenen Historia plantarum (Bd. II, pag. 1241), dass man bei Nachblutungen im Wochenbett es anwenden könne (ad compescendum lochiorum fluxum). Nach Camerarius (1688) wandten es etwa gleichzeitig die württembergischen Hebeammen ganz richtig an. — [2]) Dies Verbot hielt in Frankreich bis zum Jahre 1824 an. In England wurde das Mittel 1836 officinell. — [3]) Ueber die in Hippokratischen Schriftensammlungen enthaltenen pharmakologischen Kenntnisse. Inaug.-Dissert. Dorpat 1887. — [4]) Ein im Medical Repository of New York enthaltener Brief an Akerley. Ferner The New England, Journal of Med. and Surg. T. V, 1816, pag. 180. — [5]) Fothergill's und Want's Journal der Physik (London). Augusthft. 1814. Ich kenne nur die im Journ. de médecine, chirurgie etc. 1814, Tome XXXI, pag. 342, befindliche Uebersetzung aus eigener Anschauung. Ferner Oliver Prescott in Medical Papers communicated to the Massachussets Med. Soc. T. III, Part. I, 1822, pag. 181. — [6]) Um Abort zu erregen, hat es Aliprandi (Giornale delle scienze mediche di Torino, Agosto 1842) wieder aufgebracht; alsdann haben es zu diesem Zwecke Suchero (1841) und Ramsbotham (1847) angewandt; später hat man jedoch diese Indication wieder ganz fallen lassen, da mechanische Mittel viel ungefährlicher und sicherer sind. — [7]) Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin u. vergl. Pathol. Bd. VII, Hft. 3, 1881, pag. 193. — [8]) Alkalisch darf man dieselben auch nicht machen, weil sie sich sonst sehr schnell zersetzen. — [9]) Lo sperimentale. 1875, Nr. 8—9. — [10]) Americ. Journ. of Pharmacy, LIII (4. ser., vol. XI), pag. 422. — [11]) Dieselben wurden, wenn auch unvollkommen, bereits von Vauquelin untersucht. Man vergl. Annal. de Chim. et de Phys. T. III, pag. 337; übersetzt in Repert. f. Pharm. 1817, Bd. III, pag. 337. — [12]) Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 1877, Bd. VI, pag. 174. — [13]) Pharm. Zeitschr. f. Russland. Jahrg. III, 1864, pag. 25. — [14]) Jahresb. d. phys. Vereines in Frankfurt a. M. 1870—71; Zeitschr. f. analyt. Chemie. Bd. XIII, pag. 80. — [15]) Pharm. Zeitung. Jahrg. XXIII, 1878, Nr. 61, pag. 532. — [16]) Ibid. 1878, Nr. 66, pag. 576. — [17]) Betreffs weiterer Details dieser Untersuchung verweise ich auf meine diesbezügliche Zusammenstellung in Schmidt's Jahrb. 1879, Bd. CLXXXII, pag. 129; sowie auf die Publicationen von Palm, Zeitschr. f. analyt. Chem. 1883, Bd. XXII, pag. 319, und von Schneider, Pharm. Zeitung. Jahrg. XXVIII, 1884, pag. 630. — [18]) Diese Untersuchung wurde im Auftrage des russischen Ministeriums ausgeführt. — [19]) Die für die Mutterkornfrage nicht unwichtigen Arbeiten dieses Forschers finden sich im Arch. d. Pharm. 1827, Bd. XXIII, pag. 148; Chem.-pharm. Centralbl. 1851, pag. 703; N. Repert. f. Pharm. 1852, Bd. I, pag. 22 und 117; N. Jahrb. f. Pharm. 1853, Bd. XXVI, pag. 129. — [20]) Pharm. Zeitschr. f. Russland. Jahrg. VI, 1867, pag. 387 (Autorreferat einer russischen Dissert.). — [21]) Süddeutsche Apothekerzeitung. XXVI, Nr. 53. — [22]) Vierteljahrschr. f. prakt. Pharm. Bd. XVIII, pag. 4 und 81. — [23]) Ganz dieselben zwei Fette sind auch im normalen Korn enthalten. — [24]) Von vorneherein sind freie Fettsäuren nicht vorhanden. Daher reagirt der Aetherauszug des frischen Mutterkorns neutral, der des *alten* sauer. Bernbeck (1885) betont, dass man auf diese Weise frisches und altes *Mutterkorn unterscheiden kann.* — [25]) Koster (Arch. d. Pharm. 1885, Bd. XXIII der dritten Reihe,

pag. 31) gibt geradezu an, dass man frisches und altes Mutterkorn (d. h. sauer gewordenes) durch die Farbe des Aetherauszuges unterscheiden könne. Ersteres gebe einen farblosen, letzteres einen dunkelgefärbten Auszug. — [26]) Arch. f. Pharm. 1869, Bd. CLXXXVII, pag. 36. — [27]) Arch. f. Pharm. 1870, Bd. CXCIV, pag. 195. — [28]) Journ. de Pharm. et de Chim. 1875, T. XXII, pag. 442. — [28a]) Arbeiten des pharmakologischen Institutes zu Dorpat, hsg. von Kobert. Bd. II, 1888, pag. 108. — [29]) Ueber Cholesterämie. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 1873, Bd. I, pag. 213. — [30]) Annales de Chimie et de Physique. 5 sér. 1879, T. XVII, extrait. — [31]) Liebig's Ann. d. Pharm. 1832, Bd. I, pag. 129. — [31a]) Näheres über die Trehalose siehe bei Georg Apping, Unters. über die Trehalamarra. Inaug.-Diss., Dorpat 1885. — [32]) Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 1875, Bd. III, pag. 1 und Buchner's neues Rep. 1875, Bd. XXIV, Hft. 6. — [33]) Arch. f. Pharm. 1863, Bd. CLXIV, pag. 193. An diesem Orte findet sich auch eine gute Uebersicht der älteren Mutterkornanalysen, auf welche hier nicht eingegangen werden kann. — [34]) Arch. f. Pharm. 1885, Bd. XXIII der dritten Reihe, pag. 828. — [34a]) L. Brieger, Die Quelle des Trimethylamins im Mutterkorn. Zeitschr. f. physiologische Chemie, 1887, Bd. XI, pag. 184. — [35]) Pharm. Zeitschr. f. Russland. 1883, Nr. 25. — [36]) Compt. rend. de l'acad. d. sc. T. LXXXI, pag. 896; T. LXXXVI, pag. 888; Annales de Chimie et de Physique, 5 sér., 1879, T. XVII, extrait. — [37]) R. Kobert, Ueber die Bestandtheile und Wirkungen des Mutterkorns. Leipzig 1884, pag. 58 und 61; Centralbl. f. Gynäkologie. 1886, Nr. 20. — [38]) Étude critique et clinique sur l'action du seigle ergoté etc. Thèse de Paris. 1878. — [39]) Gaz. méd. de Paris. 1878, pag. 150. — [40]) De l'action physiologique et thérapeutique de l'ergot de seigle. Thèse de Paris. 1878. — [41]) De l'Ergotinine. Thèse de Paris. 1878. — [42]) Bullet. de thérap. 15. Jan. 1884. — [43]) Ibid. 15. Jan. 1884 und 15. Mai 1884. Vergl. auch Archive de Tocologie. 1883. — [44]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 1887, Bd. X, pag. 80. — [45]) Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm. 1875, Bd. IV, pag. 387. — [46]) Ibid. 1877, Bd. VI, pag. 153; ferner Sitzungsber. d. Dorpater Nat. Ges. 1875, Bd. IV, Hft. 1, pag. 107 und 1877, Bd. IV, Hft. 3, pag. 392. — [47]) Americ. Journ. of Pharmacy. 1864, Bd. XXXVI, pag. 193; Wittstein's Vierteljahrschr. f. prakt. Pharm. 1865, Bd. XIV, pag. 18. — [48]) Denzel hat neuerdings gezeigt, dass man die Ergotsäure, wenn man von der falschen Angabe der Destillirbarkeit absieht, mit der Ergotinsäure doch identificiren kann, was Kobert bezweifelte. Vergl. Arch. d. Pharm. 1884, Bd. XXII der dritten Reihe, Hft. 2. — [49]) Ein Gramm der Säure kostet bei Merck 6.50 Mark. — [50]) Pharm. Zeitung f. Russland. 1883, Nr. 25. — [51]) Vergl. [46]). — [52]) Inaug.-Dissert. Dorpat 1878, pag. 27. — [53]) Ueber Ptomaïne. Berlin 1887, III. Th. — [53a]) In der sub Nr. 37 citirten Schrift, pag. 43. — [53b]) Pharm. Ztg., XXXIII. Jahrg., 1888, Nr. 15, pag. 109. — [54]) Americ. Journ. of Pharm. 1864, T. XXXVI, pag. 193; Wittstein's Vierteljahrschr. f. prakt. Pharm. 1865, Bd. XIV, pag. 18; Arch. d. Pharm. 1872, Bd. CL, pag. 256. — [55]) Arch. d. Pharm. 1884, Bd. 22 der dritten Reihe, Hft. 2; Separatabdruck pag. 10. — [56]) Ein Gramm kostet 35 Mark. — [57]) Centralbl. f. Gynäkologie. 1886, Nr. 20. — [58]) Beiträge zur Pharmakologie des Cornutins. Inaug.-Dissert. Petersburg 1887. Russisch. — [58a]) W. Streng, Ein Beitrag zur Lehre von den gefässverengenden Mitteln. Inaug.-Dissert. Giessen 1888, mit neun Holzschnitten. — [59]) Inquisitio in Secale cornutum. Commentatio praemio regio ornata. Goettingae 1831 und Liebig's Annalen. 1832, Bd I, pag. 129. — [60]) Nuove ricerche sperimentali sul modo di sviluppamento sull' azione e sui principii attivi dello sprone dei graminacei. Milano 1844; ferner Annali univ. di Med. Vol. CIX, pag. 5 und 241; Vol. CX, pag. 90. — [61]) Mémoires de l'Acad. Imp. de Méd. 1854, T. XVIII, pag. 236. — [62]) Arch. d. Pharm. 1870, Bd. CLIV der zweiten Reihe, pag. 195. — [63]) Ausser an den oben angeführten Stellen s. darüber im Bullet. gén. de Thérap. 1882, pag. 249. — [64]) Einen ganz ausgezeichneten Fall von Mutterkornbrand am Menschen hat noch ganz kürzlich Pouchet (Ann. d'hygiène publ. 1886, XVI, pag. 253) mitgetheilt. Die ältere darauf bezügliche Literatur ist in meiner Monographie nachzusehen. — — [64a]) S. Krysinski, Pathologische und kritische Beiträge zur Mutterkornfrage. Jena 1886. — [65]) Histoire physiologique, chimique, toxicologique et médicale du seigle ergoté. Paris et Lyon 1842; ferner Traité théoretique et pratique de l'ergot de seigle. Paris, Lyon et Turin 1845. — [66]) Deutsche med. Wochenschr. 1886, XII, Nr. 39. — [67]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1873, Nr. 28, pag. 915; vergl. auch Virchow's Arch. 1872, Bd. LVI, pag. 505 und Berliner Beiträge zur Geburtsh. u. Gynäk. 1874, Bd. III, pag. 70. — [68]) Eulenburg's Real-Encyclopädie 1882, Bd. XII, pag. 428. — [69]) Pharm. Post. 1887, XX, Nr. 45. — [70]) Bullet. gén. de thérap. 1877, juill. 30, pag. 79; Gaz. hebdom. 1877, Nr. 31, août 3. — [71]) De l'action physiologique et thérapeutique de l'ergot de seigle. Thèse de Paris. 1878, Nr. 318, pp. 96. — [72]) Revue méd. de l'Est. 1879, Nr. 13. — [73]) Journ. de méd. et de chir. 1880, Bd. LI, pag. 54. — [74]) Centralbl. f. Gynäkol. 1882, Nr. 29, pag. 449. — [75]) L'Union pharmaceutique. 1879, sept.; Journal de Thérap. 1880, VII, pag. 206. — [76]) Wiener med. Wochenschr. 1878, XXIX, Nr. 7. — [77]) Ein neues Mutterkornextract, *Extractum Sec. corn.* Denzel, Tübingen 1884. — [78]) Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 3. — [79]) Lehrb. d. Pharmakologie. Wien 1857. — [80]) Annal. de méd. belge. 1836, oct. — [81]) Süddeutsche Apotheker-Zeitung. 1886, XXVI, Nr. 53, pag. 270. — [82]) Répertoire de Pharmacie. 1882, pag. 194; Journ. de pharm. et de chim. 1882, 5. sér., III, oct., pag. 288. — [83]) Centralbl. f. Gynäk. 1885, Nr. 1 und 1886, Nr. 20. — [84]) Pharm. Zeitung. 1885, Nr. 81. — [85]) Monatshefte f. prakt. Dermatol. 1886, Bd. V, pag. 260. — [86]) Przeglad lek. 1885, Nr 44—45. — [87]) Pharm. Jahresber. 1877, XII, pag. 43. — [88]) Journ. de pharm. et de chimie. 1882, 5. sér., T. III, oct., pag. 288; Bullet. gén. de thérap. 1882, 5. livraison. — [89]) Pharm. Journ. and Trans. 1885, vol. XV, Nr. 796, pag. 275. — [90]) Süddeutsche Apotheker-

Zeitung. 1886, XXVI. Nr. 53. — [91]) Bullet. gén. de thérap. 1882, 30 mars, pag. 249. Uebrigens erfuhr Tanret mit dieser Ansicht in Frankreich, ebenso wie Kobert in Deutschland lebhaften Widerspruch. — [92]) De l'ergot de froment, de ses propriétés médicales et des ses avantages sur le seigle ergoté. Thèse de Montpellier. 1862, 100 pp. — [93]) Studien über den Ergotismus. Inaug.-Dissert. Marburg 1856. — [94]) The Veterenarian. 1843, pag. 322. — [94a]) Amerikanischer Veterinärbericht für 1884; Virchow-Hirsch, Jahresber. 1884, I, pag. 613. — [95]) Versuche über die Wirkung des Mutterkorns auf den thierischen Organismus. Tübingen 1832, pag. 142. — [96]) Étude de l'ergot du Diss. Thèse de Paris. 1882, Nr. 160, 42 pp. — [97]) Étude sur l'ergot du Diss. Paris et Algier 1863 — [98]) Handb. d. syst. Botanik. 1879, I, pag. 157. — [99]) Le Globe. 1829, T. VII, Nr. 59; Froriep's Notizen. 1829, August, Nr. 538; Annales des sciences nat. 1830, T. XIX. — [100]) Man vergleiche auch Marchand et Numan, Sur les propriétés nuisibles que les fourages peuvent acquérir pour diff. animaux doméstiques par les productions cryptogames. Groning. 1830. — [101]) Ustilago maïdis Lév., cornsmut. Inaugural-Essay. Ein Auszug daraus findet sich im Americ. Journ. of Pharmacy. 1881, Oct., Vol. LIII, 4. Serie, pag. 496. — [102]) Heitler's Centralbl. d. Therapie. 1883, pag. 153. — [103]) Gurlt und Hertwig's Magazin. 1860, pag. 211. — [104]) Handb. d. Toxicologie, pag. 356. — [105]) Die Brandpilze und deren Formen. Vortrag, gehalten im Club der Landwirthe zu Berlin. Berlin 1884. Botanisch ist auch die Arbeit von Woronin über die Ustilagineen nicht uninteressant; vergl. darüber Abhandl. d. Senckenberg. Naturf. Ges. 1882, XII. — [106]) Therap. Gazette. 1886, pag. 223. — [107]) Bullet. gén. de thérap. 1877, pag. 85. — [108]) Therap. Gazette. 1883, pag. 103. — [109]) Gynäkol. Centralbl. 1886, Nr. 33, pag. 529. — [109a]) Deutsch. Archiv f. klin. Medicin, Bd XXIV, pag. 416. — [110]) L. Hirt, Pathologie und Therapie der Nervenkrankheiten; erste Hälfte, 1888. — [111]) Americ. Journ. of Pharmacy. 1886, Sept. — [112]) Gynäkol. Centralbl. 1887, Nr. 28, pag. 442. — [113]) Ibid. 1888, Nr. 1, pag. 3; s. auch Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 25 und 1886, Nr. 39. — [114]) Joh. Dornseifer, Untersuchungen über Ergotininjectionen. Inaug.-Dissert. Lippstadt 1888, 24 S.

Kobert.

Mutterkornextracte, Mutterkornpräparate, aus *Secale cornutum* hergestellte Extracte, s. in dem vorstehendem Artikel und unter Ergotinum, Bd. IV, pag. 82 und Extractum Secalis cornuti, Bd. IV, pag. 205.

Mutterkornöl, das fette Oel von *Secale cornutum*, welches bei dem Entfetten des letzteren als Nebenproduct gewonnen wird, ist ganz besonders als Haaröl empfohlen worden.

Mutterlauge heisst in der Balneologie die zur Herstellung von Bädern dienende Flüssigkeit, welche beim Einkochen von Soolwässern nach Auskrystallisiren des grössten Theiles des Kochsalzes zurückbleibt. Sie dient entweder zur Verstärkung natürlicher Soolen behufs Herstellung stärkerer (3procentiger) Soolbäder in Badeorten, z. B. in Kreuznach, theils für sich oder in Verbindung mit Kochsalz zu künstlichen Soolbädern. Die Mutterlaugen, welche in Blechkannen oder Fässern in den Handel gelangen und von denen einzelne einen sehr wichtigen Versandtartikel bilden, sind dickliche, fettig anzufühlende Flüssigkeiten, welche von organischer Substanz gelblich oder gelblichbraun (Kissingen) oder selbst rothbraun gefärbt sind und in Folge ihres reichen Gehaltes an festen Bestandtheilen ein sehr hohes specifisches Gewicht (1.24—1.37) besitzen. Der Gehalt an fixen Bestandtheilen schwankt übrigens erheblich; am bedeutendsten ist er in der Königsborner Mutterlauge, *Lixivium Regisfontanum*, welche 472.86 Fixa in 1000 Th. enthält; ebenso sind die Mutterlaugen von Arnstadt (Fixa 421.4) sehr reich an Salzen, ärmer die von Kissingen (364.1), Kreuznach (350.6), Münster am Stein (346.6) und Salzungen (311.9). In allen Mutterlaugen ist Kochsalz enthalten, aber in äusserst verschiedener Menge. In der Mutterlauge von Rheinfelden (Schweiz) bildet dasselbe fast den Gesammtbetrag der Fixa (310.19 von 316.86); kochsalzreich sind auch die Mutterlaugen von Hall in Württemberg (Wilhelmsglück 258.3 in 1000 Th.), Friedrichshall (245.0), Ischl (231.6), Kösen (156.3); geringer ist der Chlornatriumgehalt in den Mutterlaugen von Rothenfelde (121.7), Salzungen (97.6) und Kissingen (56.0), nur unbedeutend in Königsborn (30.86) und noch unbedeutender in Kreuznach und Münster am Stein (21.15 bis 23.68 in 1000 Th.). In den kochsalzarmen Mutterlaugen wird aber das Kochsalz durch andere Chloride ersetzt, unter denen das Chlorcalcium, das in analoger Weise und vielleicht noch stärker reizend auf die Haut und Hautnerven als Chlornatrium wirkt, das wesentlichste ist. In einzelnen Mutterlaugen fehlt auch dieses

und wird durch Chlormagnesium, neben welchem sich meist auch, aber in geringen Mengen Chlorkalium findet, vertreten. Die Menge der einzelnen Chloride differirt sehr. Ausserordentlich reich an Chlorcalcium sind die Mutterlaugen von Dürkheim (285.0), Kreuznach (in 1000 Th. von Theodorshalle 252.8) und Münster am Stein (243.3), woran sich Arnstadt (231.5) und Königborn (208.8) reihen; in der letztgenannten Mutterlauge findet sich ausserdem noch 25.9 Chlorkalium und 179.5 Chlormagnesium (im Ganzen 423.1 Chloride, exclusive Chlornatrium in 1000 Th.), Kissinger und Salzunger Mutterlaugen haben kein Chlorcalcium, dagegen 250.8, respective 172.0 Chlormagnesium. Alle Mutterlaugen enthalten auch Alkali- und Erdsulfate, die jedoch für die Wirkung ohne Bedeutung sind. In den meisten finden sich Brom- oder Jodverbindungen, stets jedoch in relativ geringen Mengen. Brom- und Jodverbindungen finden sich in den Mutterlaugen von Rothenfelde (0.096 Jodmagnesium und 12.661 Brommagnesium), Münster am Stein und Kreuznach (0.077—0.09 Jodkalium und 6.8—7.9 Bromkalium), desgleichen von Reichenhall (0.01 Jodnatrium und 6.82 Bromnatrium); reich an Bromverbindungen, gewöhnlich Brommagnesium, sind ausserdem Arnstadt (3.757), Elmen (2.88), Salzungen (2.73), Kissingen (2.525), Dürkheim (2.167 Bromkalium), Königsborn (1.61), auch Salins in Frankreich (2.842 Bromkalium); alle übrigen enthalten unter 1.5 pro Mille.

Die Menge, welche man einem Vollbade zusetzt, richtet sich wesentlich nach der Concentration der Mutterlauge und der beabsichtigten Stärke des Bades. Von der concentrirtesten aller Mutterlaugen, der Königsborner, sind mindestens 6 l Mutterlauge auf 100 l Wasser erforderlich.

Zu unterscheiden sind übrigens die Mutterlaugen von den gradirten Soolen, die, weil sie ebenfalls concentrirtere Salzlösungen darstellen, ganz nach Art der Mutterlaugen verwendet werden. In den gradirten Soolen prädominirt stets das Kochsalz den anderen Salzen gegenüber. So enthält die gradirte Soole von Münster am Stein in 1000 Th. 120.5 Chlornatrium, 20.2 Chlorcalcium, 1.6 Chlormagnesium und 2.4 Chlorkalium, dagegen die Mutterlauge 3.4 Chlornatrium, 332.3 Chlorcalcium, 32.4 Chlormagnesium und 17.2 Chlorkalium.

In manchen Badeorten wird auch aus der Mutterlauge durch Abdampfen Mutterlaugensalz bereitet, das an einzelnen Orten die Mutterlauge überhaupt verdrängt hat und als Handelsartikel wegen seines geringeren Umfanges leichter zu versenden ist. Es kommt auch unter verschiedenen anderen Benennungen, wie Quellsalz, Badesalz, in den Handel und bedarf geringerer Quantitäten bei Herstellung eines Soolbades. So entsprechen z. B. 5 Th. Königsborner Mutterlaugensalz 12 Theilen Königsborner Mutterlauge. Jod- und bromhaltige Mutterlaugensalze sind u. A. das Jodquellsalz von Hall in Oberösterreich, welches vorwaltend aus Chlornatrium besteht und in 1000 Th. 14.3 Chlorcalcium, 2.6 Jodmagnesium und 1.414 Brommagnesium enthält, das Wittekinder Badesalz (mit 239.7 Chlorcalcium, 0.454 Jodaluminium und 14.755 Bromiden in 1000 Th.), das Kreuznacher Mutterlaugensalz (mit 233.0 pro Mille Chlorcalcium, 6.89 pro Mille Brommagnesium und 0.006 Jodmagnesium) u. a. m.

Als künstliches Mutterlaugensalz *(Muria jodobromata)* hat HAGER eine Mischung von 150 Seesalz, 20 Chlorkalium, 300 krystallinischem Chlorcalcium, 25 Chlormagnesium, 1 Chlorlithium, 0.5 Jodkalium und 10 Bromkalium empfohlen.

Sobald es sich darum handelt, ein einfaches Soolbad herzustellen, genügen einfaches Küchensalz und Chlorcalciumlösung völlig. Das zum billigen Ersatze der Mutterlaugen und Mutterlaugensalze empfohlene Stassfurter Abraumsalz entspricht, weil vorwaltend aus Kalisalzen bestehend, den natürlichen Laugen weit weniger.

In der Chemie bezeichnet man als Mutterlauge alle die Flüssigkeiten, aus denen durch Auskrystallisirenlassen der grösste Theil der krystallisirbaren Salze entfernt ist.

Th. Husemann.

Muttermal *(naevus)* ist eine angeborene Pigmenthäufung oder Erweiterung des Capillargefässnetzes an umschriebenen Stellen der Haut, oft verbunden

mit localen Wucherungen des Gewebes. Man unterscheidet unter den durch ihre dunkle (braune bis schwarze) Färbung charakterisirten Pigmentmälern die flachen *Naevi spili*, die warzigen *Naevi verrucosi*, die geschwulstartigen, mitunter gestielten *Naevi molluscìformes s. lipomatodes,* die behaarten *Naevi pilosi.* Sie bilden sich sehr selten spontan zurück, haben im Gegentheil die Neigung, zu wachsen.

Unter den an ihrer rothen, auf Druck schwindenden Farbe leicht kenntlichen Gefässmälern (Telangiectasien) unterscheidet man zwei Hauptformen: Den einfachen, über die Hautfläche nicht hervorragenden *Naevus vascularis simplex s. flammeus* und den mit Hautwucherung combinirten *Naevus vascularis s. tuberosus,* welcher von der Gefässgeschwulst *(Angioma)* sich wesentlich nur dadurch unterscheidet, dass die letztere nicht angeboren ist.

Ihre radicale Entfernung ist nur auf chirurgischem Wege möglich und begreiflicherweise nur in dem Falle räthlich, wenn die räumliche Ausdehnung und die Menge derselben nicht allzu gross ist.

Mutterspiegel, s. Speculum.

Mutterzäpfchen = Stuhlzäpfchen oder Suppositorien, s. d.

Mutterzellen heissen die Zellen, aus deren Leibe, auf welche Art immer, junge Zellen, sogenannte „Tochterzellen", hervorgehen.

Myagrum, Gattung der *Cruciferae,* Unterfam. *Isatideae*, charakterisirt durch birnförmige, flügellose, oben von der Seite her zusammengedrückte, in den bleibenden 4kantigen Griffel zugespitzte, unecht 3fächerige Schötchen, welche nur in dem mittleren (unteren) Fache 1 Samen enthalten.

Semen Myagri stammen von *Camelina sativa Crtz.* (s. Bd. II, pag. 506.

Mycelium. Der aus Hyphen bestehende Thallus der Pilze gliedert sich in den meisten Fällen morphologisch in zwei Organe, welche auch durch ihre physiologischen Functionen bestimmt unterschieden sind, nämlich in das Mycelium und die Fruchtträger. Das Mycelium besteht aus Hyphen, die auf oder in dem Substrate, das der Pilz bewohnt, hinkriechen, aus ihm Nahrung aufnehmen und den Pilz befestigen. Es ist also das Mycel physiologisch dem Wurzelsystem höherer Pflanzen vergleichbar.

Die Mycelien der Pilze zeigen in ihrer Beschaffenheit grosse Uebereinstimmung. Aus dem Mycelium allein lässt sich nur in den seltensten Fällen auf Gattung oder Species schliessen. Die Vegetation eines Pilzes beginnt mit der Bildung des Mycels. Die keimende Spore wächst in eine schlauchförmige Hyphe, den Keimschlauch, aus. Dieser verlängert sich durch Spitzenwachsthum, verzweigt sich in der Regel bald und wächst zum Mycelium heran, so ein lockeres, spinnwebeartiges oder dünnfilziges Geflecht darstellend. Diese Form des Mycels findet sich bei den meisten Pilzen vor. Man kann dasselbe als freifädiges oder flockiges Mycelium bezeichnen.

Je nach der Beschaffenheit des Substrates richtet sich auch die Art und Weise, wie sich das Mycelium auf demselben ansiedelt. Bewohnen die Mycelien anorganische Körper, so überziehen sie entweder dieselben oder sie breiten sich in den vorhandenen Zwischenräumen derselben aus.

Bei den auf lebenden Pflanzentheilen parasitirenden Pilzen ist das Mycel dazu bestimmt, aus den Säften der befallenen Pflanze (Nährpflanze, Wirth) die Nahrung aufzusaugen. Es entwickeln sich an dem Mycel besondere Organe, die in das Innere der Zellen der Nährpflanze eindringen und theils als Haft-, theils als Ernährungsorgane dienen. Dieselben werden Haustorien genannt. Das Mycel selbst wächst entweder auf der Oberfläche oder in den Intercellularräumen des befallenen Pflanzentheiles.

Die insectenbewohnenden Pilze entwickeln ihr Mycel in der Leibeshöhle dieser Thiere. Die Mycelhyphen verdrängen die Organe und zehren dieselben auf.

Bei den durch Schmarotzerpilze hervorgerufenen Erkrankungen der menschlichen Haut wuchern die Mycelfäden zwischen den Epidermiszellen der erkrankten Hauttheile. Andere Parasiten rufen Krankheiten der Haare hervor; hier siedelt sich das Mycel im Haarcanal oder im Haarbalg, oder auch auf der Oberfläche des Haares an. Auch in Knochen und Zähnen finden sich Mycelien pilzlicher Parasiten. Die Hyphen durchbohren diese Theile unter Auflösung der Substanz derselben.

Nicht immer ist das Mycelium ein lockeres Hyphengeflecht; es gibt besondere Mycelformen, welche theils normale, theils abnorme Bildungen sind. An feuchten, dunkeln Orten, welche der normalen Entwicklung des Pilzes, besonders der Fructification ungünstig sind, wo aber reichliche Feuchtigkeit die Entwicklung der vegetativen Theile begünstigt, findet man oft hautartige, dichte, oft filzähnliche Massen. Dieselben wurden früher als besondere Species beschrieben (Rhacodium, Xylostroma); sie stellen aber nichts anderes dar, als sterile Mycelformen verschiedener Pilze. Auf Flüssigkeiten vegetirende Schimmelpilze entwickeln ebenfalls dicke, hautartige Mycelmassen, während sie unter normalen Verhältnissen ein einfach fädiges, lockeres Mycel zeigen.

Grössere Pilze, Hymenomyceten und Gasteromyceten bilden oft dicke, faserige, aus zahlreichen, in verschiedener Weise verbundenen Hyphen bestehende Mycelstränge. Dieselben sind meist reich verzweigt und ähneln daher den Wurzeln höherer Gewächse. Unter Umständen können sie auch hautartige oder netzförmige Massen bilden. Solche Mycelformen werden im Boden der Wälder, in Kellern, Bergwerken etc. gefunden. Die alten Gattungen Anthina, Byssus, Himantia, Hypha, Ozonium etc. weisen nur solche sterile Mycelstränge auf. Zu welchen Pilzen dieselben gehören, lässt sich in vielen Fällen nicht feststellen.

Eine besonders interessante Form solcher Mycelstränge sind jene Bildungen, welche wegen ihrer Aehnlichkeit mit echten Wurzeln den Namen Rhizomorpha führen. Man findet sie in Gestalt schwarzer oder dunkelbrauner, glänzender, brüchig-zäher Bänder oder Stränge an alten Baumstämmen und Wurzeln, namentlich unter loser Rinde, in Brunnenröhren oder auch in Felsspalten, im lockeren Waldboden etc.

Diese Rhizomorphen bestehen meist aus einer schwarzbraunen, spröden, aussen glatten, pseudoparenchymatischen Rinde und einem weissen, zähen, aus zahlreichen, verfilzten, longitudinal verlaufenden Hyphen bestehenden Mark. Sie gehören Hymenomyceten, die meisten wohl dem *Agaricus melleus* an.

Viele Pilze sind an ihren natürlichen Standorten oft Einflüssen ausgesetzt, welche das Leben derselben vernichten würden. In diesen Fällen tritt nun eine eigenthümliche Umbildung des Mycels ein, die als Schutz gegen die Vernichtung dient. Oft bleibt das Mycel allein leben, während alle anderen Theile des Pilzes absterben. Solche im Substrat perennirende Mycelien finden sich bei manchen Uredineen. Das Mycel überdauert in den perennirenden Theilen der Nährpflanze den Winter, um im Frühjahre schliesslich wieder neue Fructificationsorgane zu erzeugen (Gymnosporangium).

In anderen Fällen aber bildet das Mycel eigenthümliche Körper, sogenannte Dauermycelien, die ähnlich wie Rhizomorpha früher für selbständige Pilze gehalten und in der Gattung Sclerotium beschrieben wurden.

Diese Dauermycelien werden auch heute noch als Sclerotien (s. d.) bezeichnet. Die Sclerotien sind knöllchenförmige Körper von verschiedener Gestalt, welche im Stande sind, längere Zeit im Dauerzustand zu verharren, namentlich Austrocknung zu ertragen, um später bei günstigen Vegetationsbedingungen sich weiter zu entwickeln. Das bekannteste Sclerotium ist das sogenannte Mutterkorn, *Sclerotium Clavus*, das zu *Claviceps purpurea* gehört. Auch manche Pezizen und Hymenomyceten entwickeln Sclerotien. Die Sclerotien sind gewissermaassen den Knollen phanerogamer Pflanzen vergleichbar.

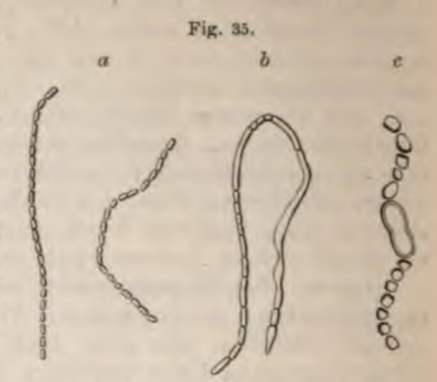
Sydow.

Mycin wurde von TSCHIRCH der Körper genannt, welcher die Zellmembran der Pilzhyphen (wie Holz- und Korkstoff andere Zellmembranen) incrustirt und aus derselben durch anhaltende Behandlung mit verdünntem Kali extrahirt werden kann.

Mycocecidien heissen im Allgemeinen die durch Pilze hervorgerufenen Gallen. — S. Bd. IV, pag. 471.

Mycoderma aceti, Essigmutter, ist ein stäbchenförmiger Mikrobe (Fig. 35), in der Mitte etwas eingezogen, hat das Bestreben lange Ketten zu bilden, in denen die einzelnen Zellen die verschiedensten Involutionsformen zeigen. Diesem Organismus kommt die Eigenschaft zu, den Alkohol gegohrener Getränke (Bier, Wein) in Essigsäure umzuwandeln; man erhält denselben in der Form einer Kahmhaut, wenn man Bier bei mässig hoher Temperatur (25—30°) offen stehen lässt. Seine Eigenschaften beim Wachsthum auf festen Nährsubstraten sind noch zu wenig bekannt (s. auch Bd. IV, pag. 107). Becker.

Fig. 35.



Mycoderma aceti nach Hansen. a zwei normale Ketten, b Kette mit Involutionsformen (Vergr. 1180), c abnorme Kette (Vergr. 2000).

Myconostoc besteht aus dünnen farblosen Fäden, die sich knäuelförmig zusammenlagern und von einer Gallertkapsel umschlossen sind. Nach ZOPF soll man das *Myconostoc gregarium* als Fadenstücke von *Cladothrix dichotoma* anzusehen haben. Becker.

Mycoproteïn. Nach NENCKI besteht die Eiweisssubstanz der Fäulnisspilze aus dem sogenannten Mycoproteïn, einem durch seine elementare Zusammensetzung sowohl, wie auch durch die Nichtfällbarkeit durch Alkohol von den übrigen bekannten Proteïnstoffen verschiedenen Körper. Becker.

Mycose, s. Mutterkorn, Bd. VII, pag. 175.

Mycosen (μύκης, Pilz) sind die durch pflanzliche Parasiten hervorgerufenen Krankheiten.

Mydalein, Mydin und Mydatoxin, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 447.

Mydriatica heissen Arzneimittel, welche bei localer Application auf das Auge Pupillenerweiterung bedingen. Der Name kommt von μυδρίασις, unter welcher Bezeichnung GALEN und PAULUS V. AEGINA eine besonders durch Erweiterung der Pupille charakterisirte Augenaffection beschrieben. Die Wirkung der Mydriatica ist eine lähmende, die sich zuerst auf die Endigungen des den Schliessmuskel der Regenbogenhaut versorgenden Nerven (Oculomotorius), bei sehr grossen Dosen auch auf den Muskel selbst erstreckt. Die Erweiterung ist mit Fernsehen verbunden. Das hauptsächlichste Mydriaticum ist das Atropin (Daturin), doch kommt gleiche und selbst stärkere Wirkung auch dem Hyoscyamin und dem vielleicht damit identischen Duboisin zu und tritt deshalb auch bei den Extracten diverser Pflanzentheile einer grösseren Anzahl von Solaneen (aus den Gattungen Atropa, Mandragora, Datura, Hyoscyamus, Solanum, Anisodus) hervor. Alle Basen (Tropaeine), die, wie Atropin, aus Tropin und einem Säurerest bestehen, z. B. Benzyltropin, Homatropin, wirken mydriatisch. Von sonstigen Pflanzenbasen ist nur bei Gelsemin, Cocaïn, Jaborin, Solanin und einer Base des Fliegenpilzes derselbe Effect, jedoch in geringerem Maasse als bei Atropin nachgewiesen, und in neuester Zeit wird derselbe von Ephedrin, dem Alkaloid der Pingo-Pingowurzel (s. d.),

behauptet. Die Wirkung tritt bei einzelnen Stoffen schon nach so unglaublich winzigen Mengen ein, dass auch bei innerlichem Gebrauche grösserer medicinaler Gaben atropin- und hyoscyaminhaltiger Medicamente und constant bei Vergiftungen anhaltende Pupillenerweiterung, ein für die Diagnose wichtiges Symptom, vorkommt. Man benutzt die Mydriatica theils zu diagnostischen, theils zu curativen Zwecken in der Augenheilkunde. Länger fortgesetzte Application kann bei disponirten Personen Erblindung durch Glaucom herbeiführen. Th. Husemann.

Myelin (von μυελός, Rückenmark) wurde von VIRCHOW eine Substanz genannt, welche er identisch mit dem Nervenmark hielt, welche jedoch ausser in den Nerven in vielen anderen normalen und pathologischen Geweben vorkommen sollte. Derzeit ist die Bezeichnung von Myelin für eine chemische Substanz vollständig aufgegeben und nur die Bezeichnungen Myelintröpfchen, Myelinkugeln erinnern an das frühere Myelin. Aus der Schnittfläche von Nerven quellen nämlich bei Zusatz von Wasser und bei gelindem Druck auf das Deckglas aus dem Nerveninhalt kugelige und eiförmige, unregelmässig geformte, stark lichtbrechende Gebilde (Myelinkugeln) hervor, deren Entstehung auf eine durch Wasser hervorgerufene Quellung der betreffenden Substanz zurückzuführen ist; es schrumpfen nämlich diese Gebilde auf Zusatz von concentrirter Salzlösung wieder ein. Sie sind löslich in heissem Alkohol, aus dem sie sich beim Erkalten wieder ausscheiden, ferner in Aether, Chloroform und Terpentin; in starken Alkalien quellen sie auf, in starken Säuren schrumpfen sie ein, von concentrirter Schwefelsäure werden sie roth bis violett gefärbt. Möglich, dass die Myelinformen nur bei der Zersetzung lecithinhaltiger Körper entstehen; möglich auch, dass sie nur der Ausdruck einer Quellungserscheinung sind, welche verschiedenen organischen Stoffen, die sich im Eichen, im Samen, in der Milz, im Eiter, in den verfetteten Epithelien finden, zukommt. Loebisch.

Myelitis (μυελός, Mark) ist die Entzündung der grauen oder weissen Substanz des Rückenmarkes; sie tritt meist in einzelnen Herden auf und macht sich durch motorische und sensible Lähmungen bemerkbar, weil durch die erkrankten Partien hindurch weder Bewegungsimpulse vom Gehirne zu den Muskeln, noch Empfindungsreize von den sensibeln Endorganen in der Haut und in den Schleimhäuten zum Gehirne geleitet werden. Aus den Körperorganen, in welchen solche Störungen bemerkbar sind, lässt sich oft erkennen, in welchem Theile des Rückenmarkes die Entzündung ihren Sitz hat. Blase und Darm sind bei der Myelitis häufig in Mitleidenschaft gezogen; die Kranken haben keine Empfindung davon, wenn sie Stuhl und Urin entleeren; sie müssen daher sorgsamst überwacht werden. — Nicht selten endet die Krankheit in Genesung.

Myelomalacie (μυελός, Mark und μαλακός, weich) ist eine der Gehirnerweichung analoge Erkrankung des Rückenmarkes.

Mykothanaton. Dieser Name ist von verschiedenen Erfindern ihren „unübertrefflichen", meist aber nutzlosen Mitteln gegen den Hausschwamm beigelegt worden.

Mylabris. Käfergattung aus der Familie der *Vesicantia*, welche über 200, sämmtlich cantharidinhaltige und zur Darstellung blasenziehender Präparate geeignete Arten enthält, die vorwaltend in Asien und Afrika leben. Von der naheverwandten Lytta (Bd. VI, pag. 440) unterscheidet sich Mylabris durch den kurzen, kräftigen, gegen die Spitze keulenförmig verdickten, 11gliederigen Fühler, die kaum ausgerandeten Augen und die fadenförmigen Taster mit leicht beilförmigem Endgliede. Die Mehrzahl der Species sind schwarz, mit gelben oder ziegelrothen Bändern auf den langgestreckten, nach hinten allmälig verbreiterten Flügeldecken. Ein solcher mit quittengelben Bändern gezeichneter Käfer ist auch die Cantharide des DIOSCORIDES, vielleicht *Mylabris floralis Pall. (M. Fuesslini Panzer)*, die auch in Deutschland auf blühender Salvia vorkommt, oder

M. Ononidis oder *M. variabilis Deg.* (*M. Cichorii Oliv.*), die jetzt noch in Griechenland als Reizmittel gebraucht wird. Verschieden von letzteren ist *M. Cichorii Fabr.*, welche die Hauptmasse der sogenannten chinesischen Canthariden des Handels bildet, welche grösser als unsere Canthariden ist und an der Basis der schwarzen Flügeldecken zwei ochergelbe Flecke und hinter diesen zwei gleichfarbige breite, gezähnte Binden trägt. Neben dieser Art sind auch noch *M. Sidae Redtenbacher*, nach einzelnen Entomologen nur am Cap heimisch, und *M. phalerata Maisch* zwischen chinesischen Canthariden des Handels gefunden. *M. colligata Redt.* und *M. maculata Oliv.* wurden als persische Canthariden, die nach SCHROFF kräftiger blasenziehend als spanische Fliegen wirken, bezeichnet. Andere als Vesicantien vereinzelt benutzte Mylabris-Arten sind *M. cyanescens Ill.* in Südfrankreich, *M. Oleae Chevr.* und *M. interrupta* in Algier, *M. bifasciata* und *M. lunata* am Cap und *M. pustulata Billb.* in Ostindien. Der Cantharidingehalt ist häufig bei einzelnen Arten grösser als bei *Lytta vesicatoria*. DRAGENDORFF fand in der in Südrussland massenhaft auftretenden *M. quatuordecimpunctata* 0.49, MAISCH in *Cantharides chinenses* 1.016, BRAITHWAITE in *M. bifasciata* 1.02 Procent; doch kommen auch Mylabris-Arten mit weniger (0.08—0.24) vor.

Th. Husemann.

Mynsicht's Elixir Vitrioli wird ersetzt durch Tinctura aromatica acida. — **Mynsicht's Emplastrum diaphoreticum** s. Bd. IV, pag. 25.

Myocarditis (μῦς, Muskel und καρδία, Herz) ist die Entzündung des Herzfleisches. — S. Herzfehler, Bd. V, pag. 210.

Myoctonin, Alkaloid aus dem Rhizome von *Aconitum Lycoctonum L.*, 1884 von DRAGENDORFF und SPOHN aufgefunden, s. Lycoctonumalkaloide. Es ist nicht zu verwechseln mit der schon früher von PECKOLT in der brasilianischen Rubiacee *Palicoucea Margravii St. Hil.* aufgefundenen, stark giftigen Myoctoninsäure.

Th. Husemann.

Myogale ist eine Säugethiergattung (Ordnung *Insectivora*, Classe *Soricidea*), zu welcher *Myogale moschata Bz.*, der im südöstlichen Russland zwischen Don und Wolga lebende Wuchuchol oder Desman, gehört. Das unseren Spitzmäusen nahe verwandte, durch lange und sehr bewegliche Schnauze ausgezeichnete Thier von Hamstergrösse liefert einen oben rothbraunen, unten weisslich aschgrauen Pelz von starkem Bisamgeruch und besitzt an der Wurzel des langen, jedoch die Länge des übrigen Körpers nicht ganz erreichenden Schwanzes Bisamdrüsen, die neuerdings zum Ersatze des Moschus in der Parfümerie in den Handel kamen (Chem. Ztg 1885, Nr. 51).

Th. Husemann.

Myographion nannte HELMHOLTZ einen von ihm construirten Apparat zur graphischen Darstellung der Muskelcontractionen.

Myom ist eine Neubildung, welche grösstentheils aus Muskelfasern besteht.

Myopie (μύω, schliessen und ὤψ, Auge, weil Kurzsichtige, um deutlich zu sehen, oft die Lidspalte verengern). Das kurzsichtige (myopische) Auge ist im Zustande der Accommodationsruhe nicht wie das emmetropische für unendliche, sondern nur für mehr oder weniger kurze Entfernungen eingestellt, d. h. es vermag nur von solchen Objecten deutliche Netzhautbilder zu erlangen, die sich in endlicher Entfernung vor dem Auge befinden. Von derartigen Objecten aber fallen die Lichtstrahlen divergirend auf das Auge, weshalb man auch zu sagen pflegt, das myopische Auge sei für divergente Strahlen eingestellt. Derjenige Punkt, für welchen das Auge vermöge seines Baues eingestellt ist, wird der Fernpunkt des Auges genannt. Je näher am Auge er gelegen ist, je geringer die Fernpunktsdistanz, desto höher ist der Grad der Myopie. Objecte, die sich jenseits des Fernpunktes befinden, vermag der Myope überhaupt nicht scharf, solche, die sich zwischen Fernpunkt und Auge befinden, nur mit Hilfe der Accommodation

deutlich zu sehen. Die gegebene Definition der Myopie macht es begreiflich, dass der Kurzsichtige mit Objecten, die im Fernpunktsabstand gelegen sind, ohne Accommodationsanstrengung sich beschäftigen kann; während z. B. ein emmetropisches Auge, wenn es ein Object in 25 cm Entfernung deutlich sehen soll, schon ziemlich stark accommodiren muss, sieht ein myopisches Auge mit dem Fernpunktsabstand von 25 cm in dieser Entfernung vollkommen deutlich, ohne die mindeste Accommodationsanstrengung. Es ist daher eine mässige Myopie für Berufsarten, die andauernde Beschäftigung mit feinen Objecten erfordern (Zeichner etc.), ein nicht unangenehmer Refractionszustand. Hochgradige Myopie dagegen setzt bedeutende Störungen nicht nur für das Fernsehen, sondern auch für die Beschäftigung in der Nähe, weil es nicht immer angeht, die Arbeitsobjecte so stark an das Auge anzunähern, als es die geringe Fernpunktsdistanz erfordern würde. Die anatomische Ursache der Kurzsichtigkeit ist fast ausnahmslos in einer Verlängerung der Augenaxe über das normale Maass von 24 mm zu suchen. In hochgradig kurzsichtigen Augen entwickeln sich nicht selten krankhafte Veränderungen (Entzündung der Netz- und Aderhaut, Ablösung der Netzhaut), die das Sehvermögen in hohem Grade gefährden, ja sogar vollständig vernichten können. Dem Kurzsichtigen wird deutliches Sehen für grosse Entfernung vermittelt durch Concavgläser; vollständige Correctur der Myopie, d. h. Einstellung des myopischen Auges für unendliche Entfernung (parallele Strahlen) wird erreicht durch ein Concavglas, dessen Brennweite gleich ist dem Fernpunktsabstande. Für die Nahearbeit bedarf der Kurzsichtige entweder gar keines Glases (geringe Grade von Myopie) oder eines schwächeren Glases als des corrigirenden (höhere Grade von Myopie). Die Brillenwahl für Kurzsichtige sollte womöglich immer vom Arzte vorgenommen werden; insbesondere bei hohen Myopiegraden ist die Wahl der Brille mit grosser Vorsicht durchzuführen. Namentlich ist vor zu starken Gläsern zu warnen.

Die Myopie als solche ist selten angeboren, gewöhnlich entwickelt sie sich auf Grund einer angeborenen Anlage in den Kinder- und Jünglingsjahren; ihre Entwickelung wird gefördert durch anhaltende Beschäftigung mit kleinen Objecten, insbesonders durch das Studium. — S. auch Refraction. Sachs.

Myosin, ein Eiweissstoff, welcher zu den sogenannten Globulinen gerechnet wird. Man kennt ein Pflanzenmyosin und ein animales Myosin. Ersteres ist nach WEYL neben Vitellin im Mais, Hafer, in den Mandeln, Erbsen, im weissen Senf u. a. Samen enthalten und wird daraus dargestellt, indem man die Samen mit 10procentiger Kochsalzlösung zerreibt und aus dem Filtrat das Myosin durch festes Kochsalz niederschlägt. Aus dem Filtrat vom Myosinniederschlag wird das Vitellin durch kohlensäurehaltiges Wasser abgeschieden. Die Lösung des Myosins in 10procentiger Kochsalzlösung coagulirt bei 55—60°.

Das animale Myosin (Muskelfibrin) bildet den Hauptbestandtheil des in den Sarcolemmaschläuchen der Muskelfasern enthaltenen Muskelplasmas.

Im lebenden, ruhenden Muskel ist es im flüssigen Zustande enthalten, es gerinnt jedoch vorübergehend bei jeder Muskelcontraction, vollständig unter Eintritt der sogenannten Todtenstarre bald nach dem Tode. Man gewinnt dieses Myosin durch Auspressen des Muskelplasmas und Einfallenlassen in frisches destillirtes Wasser, wobei es coagulirt. Es verhält sich gegenüber Kochsalzlösung wie das Pflanzenmyosin.

Das Myosin bildet eine feine oder grobflockige, zähe, weisse Masse oder eine weisse, geruch- und geschmacklose, zusammenklebende Gallerte. H. Thoms.

Myotica (von μύω, verschliessen, zuthun, besonders von Mund und Augen gebräuchlich) nennt man diejenigen Stoffe, welche bei localer Application auf das Auge die Pupille verengen, womit gleichzeitig Kurzsichtigkeit sich verbindet. Reflectorisch bringt jeder Reiz auf die Augenbindehaut Pupillenverengung hervor; doch gibt es Stoffe, die in sehr geringen Mengen, ohne irritirend zu wirken, diese Erscheinung bedingen, indem sie entweder auf den zu dem Schliessmuskel der Regen-

bogenhaut tretenden Nerven (Oculomotorius) erregend wirken oder den Schliessmuskel selbst zu erhöhter Thätigkeit anregen. Am stärksten, vermuthlich durch Wirkung in beider Richtung, ist Physostigmin myotisch; von den nur den Nerven afficirenden Stoffen ist Muscarin kaum von geringerer, Pilocarpin von entschieden schwächerer Wirkung. Die Myotica bilden den Gegensatz zu den Mydriatica (s. pag. 202); ein Antagonismus der Action beider ist zwar behauptet, doch überwiegt bei grossen Mengen stets die Wirkung der mydriatischen Substanz. Die Anwendung der Myotica in der Ophthalmiatrik, z. B. gegen gesteigerten inneren Druck (Glaucom), ist eine sehr beschränkte. Th. Husemann.

Myrcia, Gattung der *Myrtaceae*, von *Pimenta* wesentlich durch die im Samen ausgebildeten Cotyledonen verschieden.

Myrcia acris DC. wird jetzt zu *Pimenta Lindl.* gezogen.

Myriapoda. Die als *Myriapoda (Myriopoda)* oder Tausendfüsse bezeichnete Classe der Insecten, welche sich durch ihre zahlreichen, allerdings nie die in der deutschen und griechischen Benennung angedeutete Zahl erreichenden Beine charakterisirt, enthält in der Abtheilung der *Chilopoda* verschiedene mit einem Giftapparate an dem Vorderende versehene Gattungen. Derselbe besteht aus einer Giftdrüse, die in den zangenartigen, 4gliederigen Kiefer- oder Raubfüssen liegt und deren Secret durch den im Klauengliede dicht vor deren Spitze mündenden Ausführungsgang sich ergiesst, sobald die Thiere von den Raubfüssen Gebrauch machen. Die hauptsächlichste giftige Gattung ist *Scolopendra*, von welcher einzelne tropische Arten eine Länge von 25 cm erreichen, während die grösste europäische Art, *Scolopendra cingulata Latr. (Sc. morsitans Vill.)*, nur 5—9 cm lang wird. Das Gift der letzteren hat mehrfach heftige Entzündung und Anschwellung hervorgerufen; doch ist der Biss im Allgemeinen ungefährlich. Dagegen liegen aus tropischen Ländern (Westindien, Südamerika) verbürgte Fälle vor, wo der Biss von Scolopendren in die Zunge den Tod herbeiführte. Die chemische Natur des anscheinend dem Spinnengifte verwandten Giftes ist unbekannt. Die Verletzung wird am besten mit erweichenden Mitteln behandelt; Oel und Breiumschläge (auch aus zerkleinerten Scolopendren) gelten in den Tropen für die besten Mittel. Zu den Myriapoden gehört auch die statt der Kugelassel in den Handel gebrachte *Glomeris marginata* (s. Millepedes) und der früher als Volksmittel bei Gelbsucht und Urinverhaltung gebrauchte Erdtausendfuss oder Vielfuss, *Julus terrestris L. (J. fallax Mein.)*, ein 1½—5 cm langes, schwarzbraunes bis glänzend schwarzes, oft weissfleckig marmorirtes Thier mit 42—62 Ringen, von denen jeder beiderseits 2 Füsse trägt. Th. Husemann.

Myrica, Gattung der nach ihr benannten Familie. Oft aromatisch riechende Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, einfachen, selten gelappten oder gefiederten Blättern. Aehren androgyn, Blüthenstand kätzchenartig, bisweilen verzweigt. Männliche Blüthen meist ohne Perigon und ohne Vorblätter *(Myrica Gale)*. Frucht eine Steinfrucht mit zum Theil von den Vorblättern gebildetem Epicarp.

Myrica Gale L., Gagel, Gerbermyrthe, franz. Piment royal, Myrte bâtard. Kleiner Strauch, bis 1½ m hoch, mit länglich verkehrt eiförmigen bis lanzettlichen, oberwärts gesägten Blättern. Frucht durch die Vorblätter 2flügelig. Aromatisch riechend. Heimisch in Europa, Nordasien und Nordamerika auf Sümpfen.

Die Pflanze diente früher als Hopfensurrogat. Die Blätter, die 0.65 Procent eines bräunlichgelben, ätherischen Oeles (spec. Gew. 0.876) enthalten, wurden an Stelle des chinesischen Thees, früher als *Folia Myrti brabantini* gegen Hautkrankheiten benützt. Neuerdings verwendet man die Pflanze in der Färberei, auch das in geringer Menge auf den Früchten ausgeschiedene, frisch grüngelbe Harz wird gewonnen und als Modellirwachs benutzt.

Myrica cerifera L. und *Myrica caroliniensis Mill.* in Nordamerika, *Myrica xalapensis Kth.* in der Sierra Huanchinango, *Myrica caracassana* in Neu-Granada, *Myrica cordifolia L.*, *Myrica quercifolia L.*, *Myrica laciniata* am Cap der guten Hoffnung liefern das Myrica- oder Myrtlewachs. Dasselbe bildet auf der Cuticula der höchstens erbsengrossen Früchte eine 0.3—0.4 mm dicke, schneeweisse, pulverige Kruste, in der als kleine braune Pünktchen vielzellige Drüsen erscheinen. Die Kruste besteht aus einem Haufwerk von Körnchen, Nadeln und Blättchen.

Man gewinnt das Wachs durch Auskochen der Früchte in Wasser zu 14 bis 25 Procent. Es ist frisch durch Chlorophyll grünlich gefärbt, durchscheinend, von gewürzhaftem Geruch und Geschmack. Nach VOGL ist es unter dem Mikroskop scheinbar amorph, zerfällt aber mit einem Tropfen Aether in einen Haufen feiner nadelförmiger Krystalle, die sich rasch lösen, aus welcher Lösung nach dem Verdunsten sich sphärische Krystallaggregate ausscheiden.

Die Wurzeln aller Arten sind reich an Gerbstoff und werden theilweise als Gerbemittel oder Arznei verwendet, so *Myrica xalapensis Kth.*, *Myrica asplenifolia Bl.*, *Myrica sapida Wall.* Die Früchte einzelner Arten, besonders der letztgenannten, sind essbar. Hartwich.

Myricaceae, Familie der *Amentaceae*. Holzgewächse mit wechselständigen, ungetheilten, mit Harzpunkten besetzten Blättern. Nebenblätter hinfällig oder fehlend. Die 1- oder 2häusigen Blüthen stehen in Aehren in den Achseln schuppenartiger Tragblätter. Männliche Blüthen ohne Perigon, öfter mit 2 Vorblättern. Staubgefässe 2—6, selten 8, deren kurze, fadenförmige Filamente am Grunde bisweilen verwachsen sind. Antheren 2fächerig, nach aussen aufspringend. Weibliche Blüthe mit 2—6 Vorblättern, welche an der Basis mit dem Fruchtknoten verwachsen sind. Letzterer ist 1fächerig und enthält eine aufrechte, sitzende, geradläufige Samenknospe. Griffel sehr kurz, mit 2 pfriemen- oder lanzettförmigen Narben. Die Frucht ist eine zuweilen steinbeerenähnliche Nuss. Samen ohne Eiweiss. Keimling gerade. Sydow.

Myricawachs, Myricatalg, Myrtlewachs, wird durch Auskochen der beerenartigen Früchte von *Myrica cerifera* und anderen *Myrica*-Arten gewonnen.

Es ist grün oder graugelb, hart und spröde, von eigenthümlichem harzartigen Geruch, 1.000—1.005 spec. Gew. Sein Schmelzpunkt wurde zu 49° gefunden.

Das Myricawachs führt seinen Namen mit Unrecht, da es seiner chemischen Zusammensetzung nach nicht zu den Wachsarten, sondern zu den Fetten gehört, indem es aus einer Mischung von freien Fettsäuren (Palmitinsäure und Laurinsäure) und Triglyceriden derselben Säuren besteht.

Seine Härte verdankt es der Abwesenheit flüssiger Fettsäuren. Der aus freien Säuren bestehende Antheil des Fettes ist in Alkohol leicht löslich.

Das Myricawachs dient als Zusatz zum Bienenwachs bei der Kerzenfabrikation. Benedikt.

Myricin ist der aus Palmitinsäure-Myricyläther bestehende unlösliche Antheil des Bienenwachses.

Myricin, amerikanische Concentration aus der Rinde von *Myrica cerifera*.

Myricylalkohol, s. Mellissylalkohol, Bd. VI, pag. 636.

Myriogyne, Gattung der *Compositae*, Gruppe *Artemisieae*. Ueber die ganze Erde verbreitete Kräuter mit sehr ästigem Stengel, wechselständigen Blättern und kleinen, gelben Blüthenköpfchen. Die ♀ Randblüthen in vielen Reihen, nur wenige ☿ Scheibenblüthen. Achänen ohne Pappus. Fruchtboden nackt, convex.

Zwei australische Arten, *M. Cunninghami Less.* und *M. minuta Less.* enthalten nach F. v. MUELLER eine dem Santonin ähnliche Säure, die Myriogynsäure.

Myristica, Gattung der nach ihr benannten Familie. Durchwegs asiatische Bäume oder Sträucher. Die grossen Blüthen gestielt, bei beiden Geschlechtern mit urnenförmiger (Fig. 36 *C*) gefärbter Blüthenhülle, 3spaltigem Saum, 9—12, selten 6 oder 18 verwachsenen Staubgefässen, 2lappiger Narbe.

1. *Myristica fragrans Houtt. (M. officinalis L. f. nec Martius, M. moschata Thunb., M. aromatica Lam.)*. Echter Muskatnussbaum, Muscade, Nutmeg, ein 6 bis 12 m hoher, aromatisch riechender Baum, mit länglich-elliptischen, zugespitzten, kahlen, einfach geaderten Blättern, achselständigen traubigen Staub- und spärlichen Stempelblüthen, heimisch auf den zwischen Celebes und Neu-Guinea gelegenen Inselgruppen (Halmahera, Batjan, Buru, Ceram etc.) und auf der Westhälfte der letzteren, cultivirt auf den südlich von Ceram gelegenen Bandainseln, auf Sumatra (Bengkulen, Deli, Langkat, Sardang), den englischen Besitzungen Malaccas (Pinang, Malacca), Ceylon, Isle de France (seit 1769), Westindien und Brasilien. Von grösster Bedeutung sind die Pflanzungen (Perks) auf den Bandainseln, am unerheblichsten die zuletzt genannten, doch sind die Nüsse von Ceylon und Westindien von guter Beschaffenheit. In den Perks werden die Bäume hauptsächlich aus Samen gezogen, sie fangen vom 7. Jahre an Früchte zu geben, doch ist die Ernte, die dreimal des Jahres, im April, Juni und November stattfindet, erst vom 14. Jahre ab lohnend. Die Fruchtbarkeit dauert bis 100 Jahre. 2.2 kg trockener Kerne werden als ein guter Ertrag eines Baumes bezeichnet.

Fig. 36.

Myristica fragrans.
A Zweig mit geöffneter Frucht in 1/3 Grösse, *B* die zu einer Säule verwachsenen Staubgefässe 6mal vergr., *C* weibl. Blüthe im Längsschnitte 4mal vergr. (*p* Perigon, *g* Pistill), *D* Same mit Arillus, *E* derselbe durchschnitten (*a* Arillus, *s* Samenschale, *en* Endosperm, *e* Embryo (aus Luerssen).

Die Frucht der *Myristica fragrans* (Fig. 36 *A*) ist eine gelbe, überhängende, kugelig-eiförmige, ungefähr 5 cm messende Beere, deren eine Seite von einer Furche durchzogen ist. Bei der Reife reisst die anfangs fleischige, später lederig werdende Fruchtwand durch einen senkrecht ringsumlaufenden Spalt auf und entlässt den einzigen Samen.

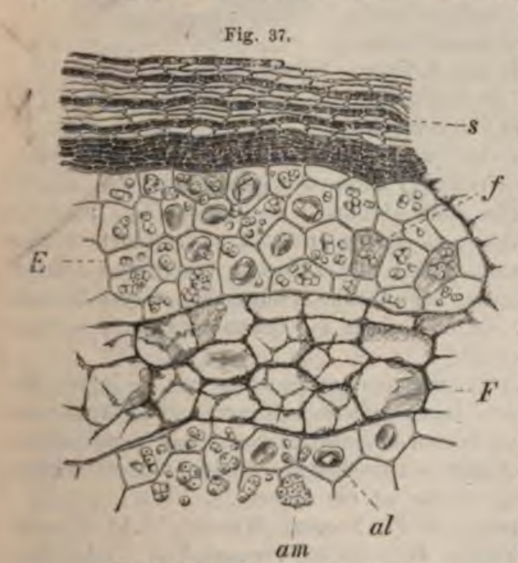
Der Same ist von einem zerschlitzten Samenmantel (Arillus) umgeben, den man vorsichtig ablöst (s. Macis, Bd. VI, pag. 454), dann werden die Nüsse auf einem, aus gespaltenem Bambus verfertigten Gestell einige Wochen lang über einem schwachen Feuer getrocknet, bis der Kern im Innern des Samens klappert (rammelt). Dann zerschlägt man die Samen, scheidet schlechte Körner aus und rührt die guten einmal in Kalkmilch um, worauf man sie in gut ventilirten Schuppen 3 Wochen lang trocknet. Das Behandeln mit Kalkmilch hat den Zweck, die Keimkraft der

Samen zu vernichten, indessen ist es wohl sicher, dass dazu das kurze Verweilen in der Kalkmilch nicht ausreicht, übrigens ist es zweifellos, dass die Keimkraft durch das erwähnte lange Trocknen vernichtet ist. Das Kalken der Samenkerne ist so eingebürgert, dass man, wenn diese Manipulation in der Heimat der Samen unterbleibt, das in Europa nachholt, da die Samen sonst schwer verkäuflich sind.

Die Samenschale ist dunkelbraun, feinwarzig, sie zeigt nach der Entfernung des Arillus Eindrücke, die den Lappen des letzteren entsprechen. Sie ist im Umriss eiförmig, etwa 3.5 cm lang, auf der einen Seite, die vom Nabelstreifen durchzogen ist, etwas abgeflacht, nach unten breitet sich der Nabelstreifen aus, der Nabel liegt etwas nach der gewölbten Seite des Samens zu. Durch die Spitze der Samenschale, eine bisweilen stark hervortretende stumpfe Warze, welche der flacheren Seite der Samenschale genähert ist, tritt der Nabelstreifen in den Samen ein und dehnt sich in der inneren Samenhaut zur Chalaza aus (FLÜCKIGER).

Der Kern, die Muskatnuss des Handels, besteht aus dem Endosperm, in dessen Grunde dicht am Nabel der etwa 1 cm grosse Embryo liegt (Fig. 36, *E*) mit dem Nabel zugewendeter Radicula und zwei becherförmig auseinanderstehenden Keimblättern mit zerschlitzten krausen Rändern. Der Kern hat die Gestalt des ganzen Samens, ist aber natürlich entsprechend kleiner, die Oberfläche ist durch Eintrocknen etwas gerunzelt, die Farbe bräunlichgelb, an der Chalaza dunkler, am Nabel heller, durch den anhaftenden Kalk etwas gedämpft. Der Nabel ist oft von Insecten (Muskatwurm) angefressen. Der im Handel vorkommende Kern ist meist noch von der inneren Samenhaut bedeckt, die sich auch nicht ablösen lässt, da sie in Falten tief in das Innere des Endosperms hineinwächst, der in Folge dessen auf dem Querschnitt marmorirt erscheint *(Semen runcinatum)*.

Fig. 37.



Durchschnitt der Muskatnuss.
s Aeussere Samenhaut, *F* Falte derselben; *E* Endosperm, dessen Zellen Stärke *(am)*, Aleuron *(al)* und Farbstoff *(f)* enthalten (aus Moeller's Mikroskopie).

Die Samenschale besteht zu äusserst aus einem Parenchym dünnwandiger Zellen, in dem Gefässbündel verlaufen, daran schliesst sich die Hartschicht der Schale, die nach BERG (Anatomischer Atlas, Taf. 48) aus zwei Reihen radialgestreckter Zellen besteht, von denen die der innersten sehr stark verdickt sind; auf sie folgt eine einfache Schicht kleinen rundlicher Steinzellen. Die innere Samenhaut besteht aus tangential gestreckte, Zellen, die reihenweise mit braunem Farbstoff erfüllt sind, sie enthalten stäbchenselten tafelförmige Krystalle (Myristinsäure); wo diese Haut in Falten in das Innere des Endosperms eindringt, sind die Zellen weitmaschig, oft zerrissen, leer (Fig. 37, *F*). Es verlaufen in dieser Schicht, auch in den Falten, zarte Gefässbündel.

Die Zellen des Endosperm sind polyedrisch, dünnwandig. Sie enthalten in grosser Menge Fett, welches häufig in Form prismatischer und tafelförmiger Krystalle erscheint.

Entfernt man dasselbe durch geeignete Lösungsmittel, so werden die übrigen Inhaltsstoffe deutlich, nämlich sphäroidische Aleuronkörner, die zuweilen ein grosses Krystalloid enthalten (s. Bd. I, pag. 209, Fig. 30, Nr. 5) und auch Stärkekörner. Nach SCHIMPER sind die Krystalloide wahrscheinlich einaxige Krystalloide von hexagonal-rhomboëdrisch-hemiëdrischer Symmetrie, wie die meisten Aleuronkrystal-

loide. In sie eingeschlossen oder auch wohl frei finden sich kleine Krystalle von Kalkoxalat. Die Stärkekörner sind zusammengesetzt, die Theilkörner etwa 12 μ gross mit einem deutlichen Kern.

Handelt es sich darum, Muskatnüsse in einem Gemenge (z. B. Chocolade) nachzuweisen, so soll man nach MOELLER auf die Fettsäurekrystalle der inneren Samenhaut (Fig. 38) und demnächst auf die Krystalloide der Aleuronkörner und endlich auf die Stärkekörner achten, doch ist nicht ausser Acht zu lassen, dass nach TSCHIRCH bei den jetzt vorzugsweise im Handel befindlichen stärkereichen Sorten die Krystalloide wenig gut ausgebildet sind. Uebrigens wird eine einigermaassen geschulte Zunge eine geringe Beimengung von Muskatnuss herausfinden.

Fig. 38.



Samenhaut der Muskatnuss mit Fettsäurekrystallen (aus Moeller's Mikroskopie).

Die Muskatnuss besitzt einen eigenthümlich aromatischen Geruch und Geschmack, der durch den Gehalt an ätherischem Oel *(Ol. aetherum Myristicae*, 8 Procent) bedingt wird.

Das ätherische Oel besteht nach WRIGHT (1873) aus 2 Terpenen, $C_{10}H_{16}$ und sehr wenig Cymol, $C_{10}H_{14}$. Aus dem sauerstoffhaltigen Antheil wollte GLADSTONE (1872) einen bei 220° siedenden Körper, $C_{10}H_{14}O$, erhalten haben, welchen WRIGHT für zwischen 212 und 218° siedenden $C_{10}H_{16}O$ erklärte.

Letzterer beobachtete ferner eine bei 260—290° übergehende Flüssigkeit, $C_{10}H_{18}O_2$. Ausserdem enthalten die Kerne $^1/_4$ ihres Gewichtes Fett *(Ol. Myristicae expressum)*, das man in Indien und Holland, in neuerer Zeit auch in Deutschland (Rostock) aus minderwerthigen oder von Insecten zerfressenen Samen herstellt, indem man sie schwach röstet, mahlt und zwischen erwärmten Platten auspresst. Unter dem Mikroskop erkennt man farblose büschelige Krystalle von Myristin und Gewebsreste der Nuss, durch welche die braune Färbung bedingt wird. — S. Muskatbutter, pag. 169.

Da die Muskatbutter vielfachen Verfälschungen ausgesetzt ist, so wird die Selbstdarstellung vorgeschlagen, die sehr lohnend sein soll. Sie gelangt in länglichen Riegeln in den Handel, die, wenn aus Indien stammend, in grosse Monocotylenblätter, aus Holland stammend, in Papier eingeschlagen und doppelt so schwer wie die indischen sind. Die holländische Sorte ist die bessere.

Nach KÖNIG enthält die Muskatnuss: 12.86 Procent Wasser, 6.12 Procent Stickstoffsubstanz, 2.51 Procent ätherisches Oel, 34.43 Procent Fett, 1.49 Procent Zucker, 28.39 Procent stickstofffreie Substanz, 12.03 Procent Holzfaser, 2.17 Procent Asche. Natürlich wird der Aschengehalt durch den anhaftenden Kalk beeinflusst; HAGER fand in einer solchen Waare 6.2 Procent.

Da die Muskatnüsse ganz in den Handel gelangen, so sind sie im Allgemeinen vor Verfälschungen geschützt, doch sollen aus Thon geformte mit Muskatnusspulver vermengte vorgekommen sein.

Die Muskatnüsse finden in der Pharmacie Verwendung zur Darstellung des oben genannten ätherischen Oeles und Fettes, seltener dagegen in Substanz als angenehmes Aromaticum, ausgedehnt ist ihr Gebrauch als Gewürz.

Bei Anwendung zu grosser Dosen (z. B. schon $^1/_2$ Nuss) hat man nicht selten gefährliche Vergiftungserscheinungen beobachtet, oft hat man dieselben auf zufällige Beimengungen geschoben, indessen sind die bekannt gewordenen Fälle zu viele, um nicht anzunehmen, dass die Muskatnuss selbst im Stande ist, die Vergiftungen hervorzurufen.

2. *Myristica fatua Houtt. (M. tomentosa Thbg.)*, heimisch in Hinterindien, auf den Bandainseln („Montjes"), cultivirt in Brasilien („lange Muskatnuss"), mit eilänglichen spitzen, einfach aderigen, unten filzigen Blättern und einzeln stehenden,

länglichen, filzigen Früchten, liefert aromatische Samen von langer Gestalt, die der vorigen ähnlich verwendet werden. Sie kommen zuweilen nach England. Die Samenschale ist ausgezeichnet durch ausserordentliche Härte. Ihr Fett soll zur Verfälschung der Cacaobutter dienen.

3. *Myristica malabarica Lam.*, heimisch in Malabar und Travancore, liefert eine schlechte Sorte Macis. Die Samen sind nicht aromatisch. Das Fett wird zu Einreibungen gegen Rheumatismus benutzt.

4. *Myristica sebifera Sw.* (Muscadier à suif, in Guyana: Yayamadu, Ginga madu, Oyapal, Dniapa), vom nördlichen Brasilien durch Guyana bis Panama.

Die Früchte (Jezjimadou) sind rundlich, in Grösse und Aussehen denen des Lorbeers ähnlich, die Samenschale dünn und spröde. Der Kern kugelrund, Haselnüssen ähnlich. Geruch und Geschmack an Pfeffer und Ingwer erinnernd. Enthält 26 Procent Fett, das zur Seifen- und Kerzenfabrikation Verwendung findet. Es schmilzt zwischen 44—50°, ist löslich in Alkohol und Aether, nur theilweise verseifbar. Die Rinde des Baumes dient zum Gerben, ihr röthlicher Saft gegen Aphthen, dem Fett werden reizende Eigenschaften zugeschrieben, es soll medicinisch nicht verwendbar sein.

5. *Myristica officinalis Martius* von Brasilien (unter dem Namen Bicuhiba und Ucu-uba) bis Guatemala, mit länglich eiförmigen Samen, die grossen Eicheln ähnlich sind. Geruchlos (nach STUTZER dem Samen von *Myristica fragrans* ähnlich riechend), der Geschmack der Samen erinnert an den süsser Mandeln. Die enthülsten Samen enthalten: Fett und ätherisches Oel 72.20%, Proteïnstoffe 9.45%, sticktofffreie organische Bestandtheile 12.19, Wasser 3.8, Mineralstoffe 2.26%. Das Fett ist eine feste, seifig anzufühlende Masse mit bräunlichgelber Rinde und schmutzig hellgelbem, körnigem Kern. Schmilzt bei 41.5°, die Schmelze wird aber erst bei 80° klar. Löslich in 105 Th. kaltem, in 28.9 Th. heissem absolutem Alkohol, in 3.1 Th. Aether, ferner löslich in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Petroläther und Terpentinöl, schwerer löslich in Chloroform. Pharmaceutisch wird es zu Einreibungen, sonst zur Anfertigung von Lichtern verwendet.

6. *Myristica Bicuhyba Schott. (Bicubia rodonda)*, in Brasilien, liefert das Bicubibawachs, von dem bei Extraction mit Aether 59 Procent der Samen, beim Auspressen 45.5 Procent erhalten werden. Es besteht im Wesentlichen aus den Glyceriden der Myristin- und Oelsäure, in geringer Menge sind Harze und freie Myristinsäure, ätherisches Oel und flüssige Säuren darin vorhanden. Die Früchte sind von der Grösse der Muskatnuss.

7. *Myristica surinamensis Roland.*, in Brasilien und Westindien. Die Samen (Ucuhuba, Oelnüsse, African Nuts) sind rund oder wenig oval von 1.5—2.0 cm Durchmesser, von Ebenholzfarbe; der Kern ist rehfarben. Enthalten bis 72.5 Procent festes Fett von gelblicher Farbe, welches bei 36° (45° nach REIMER und WILL) schmilzt. 100 Th. Rohfett geben etwa 87 Procent reines Fett, welches der Cacaobutter ähnlich ist und sich in Schwefelsäure mit fuchsirother Farbe löst, welche Färbung nach einigen Stunden wieder verschwinden. Die Samen riechen schwach aromatisch, doch ist dieses Aroma sehr vergänglich. Die Zellen des Endosperms enthalten besonders schön ausgebildete Eiweisskrystalloide.

8. *Myristica Otoba H. et B.*, in Neu-Granada, ein 13—16 m hoher Baum, mit elliptisch verlängerten, zugespitzten, kahlen, einfach geaderten, unten weisslichen Blüthen, achselständigen 3—5blüthigen Trauben und kahlen Früchten, mit eiförmigen, stark aromatischen Samen, die 18 Procent eines festen Fettes enthalten. Es ist anfangs talgartig, fast farblos, wird später körnig und bräunlich. Schmilzt bei 38°. Enthält nach URICOECHEA Myristin, Oleïn und Otobit, das nach GERHARDT grosse Aehnlichkeit mit Oroselon hat.

Findet bei Behandlung von Hautkrankheiten Verwendung. Aus dem Arillus wird eine Salbe gemacht.

9. *M. acuminata Lam.*, mit eiförmig zugespitzten, kahlen, unten seegrünen, aderig-ästigen Blättern und kahlen gehäuften Früchten und

10. *M. madagascariensis Lam.*, mit elliptisch-länglichen, kahlen, unten netzaderigen Blättern und filzigen Früchten. Beide auf Madagascar, liefern gleichfalls aromatische Samen.

11. *Myristica Ocuba H. et B.*, in Brasilien, liefert ein dem Bicuhibawachs ähnliches Fett, welches zu 18 Procent in den Samen enthalten ist. Gelblichweiss, schmilzt es bei 36.5°, unlöslich in kaltem, löslich in siedendem Alkohol.

Ferner dienen in ihrer Heimat zur Fettgewinnung etc.:

Myristica angolensis Welw., am Gaboon als Cerebo, in Angola als Mutugo. Enthält 72 Procent Fett. — *Myristica guatemalensis Hemsl.*, in Guatemala. — *Myristica insipida R. Br.*, in Australien und Queensland. — *Myristica longifolia*, am Gaboon, mit 54—58 Procent Fett. — *Myristica macrocarpa Welw.*, in St. Thomas und Westafrika. — *Myristica panamensis Hemsl.* — *Myristica punctata Spuce,* in Brasilien und Venezuela („Pepa de Cuajo"). — *Myristica verrucosa*, in Cochinchina „Hangmau". — *Myristica Irya Gärtn.*, in Ostindien. — *Myristica corticosa Hook. f. et Thoms.* — *Myristica Nichue Baill.* und *Myristica Kombo Baill. (cf. M. angolensis)* in Guinea. — *Myristica tingens Bl.*, in Amboina. Mit dem Arillus färben die Eingebornen ihre Zähne. — *Myristica spuria Blume*, auf den Philippinen, liefert einen rothen Saft, der als Ersatz des Drachenblutes dient.

Die „californischen Muskatnüsse" stammen von der Taxinee *Torreya californica Torr. (Torreya Myristica Hook.)*, ebenso heissen die Früchte der in Florida heimischen „Stinkeibe", *Torreya taxifolia Arn.*, „wilde Muskatnüsse". Die Früchte von *Cryptocarya moschata Mart. (Lauraceae)* heissen „amerikanische Muskatnüsse".

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Moeller, Anatomie d. Nahrungs- und Genussmittel. — Christy, New Commercial Plants and Drugs. Heft 8. — Moeller, Pharmaceutische Centralhalle. 1880. — Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches. — Tschirch, Arch. d. Pharm. 1887. Berichte d. deutsch. bot. Ges 1888. — Voigt, Ueber den Bau und die Entwicklung des Samens und Samenmantels von *Myristica fragrans*. 1885.

Hartwich.

Myristicaceae, Familie der *Polycarpicae*. Tropische Holzgewächse mit spiraligen, kurz gestielten, einfachen, ungetheilten, lederartigen, behaarten Blättern, ohne Nebenblätter. Blüthen diöcisch, in achselständigen Trauben, Knäueln oder Rispen, apetal. Perigon einfach, dick lederartig, röhrig, krug- oder glockenförmig, 3—5spaltig. Staubgefässe 3—15, miteinanander zu einer Mittelsäule verwachsen. Antheren nach aussen in Längsspalten aufspringend. Fruchtknoten oberständig, 1fächerig, mit einer grundständigen, anatropen Samenknospe. Griffel sehr kurz, mit ungetheilter Narbe. Die beerenartige, zweiklappige Kapsel enthält Samen, welche einen fleischigen, vielspaltig zerschlitzten Samenmantel besitzen. Keimling in der Axe des reichlichen, zerklüfteten, fleischigen Eiweisses. Sydow.

Myristin, $C_3H_5.O_3(C_{14}H_{27}O)_3$, ist das Glycerid der Myristinsäure (s. d.) und als ein in der Pflanzenwelt und im thierischen Fett häufig vorkommender Körper zu betrachten. In grösster Menge findet derselbe sich in dem Muskatbalsam, dem ausgepressten Fett der Samenkerne von *Myristica moschata Thunb.* und in anderen *Myristica*-Arten, sehr reichlich auch in dem Fett der Samen von *Mangifera gabonensis Aubr. Lec.*, in kleinen Mengen nach Görgey auch im Cocosnussöl, nach Schlippe im Crotonöl und nach Heintz in der Kuhbutter.

Zur Gewinnung des Myristins löst man den in kaltem Weingeist unlöslichen Theil des Muskatbalsams in kochendem Aether und krystallisirt die beim Erkalten sich ausscheidende Krystallmasse aus heissem Aether um, bis der Schmelzpunkt ein constanter geworden ist.

Das Myristin bildet eine weisse, glänzende, bei 55° schmelzende Krystallmasse, welche von heissem Aether in allen Verhältnissen gelöst wird. H. Thoms.

Myristinsäure, $C_{14}H_{28}O_2$, eine der Fettsäurereihe angehörende Säure, findet sich als Glycerid in verschiedenen pflanzlichen und thierischen Fetten (s. Myristin). Zur Darstellung löst man Muskatbalsam in 4 Th. kochenden Alkohols und verseift das auskrystallisirende Myristin mit concentrirter Natronlauge, wäscht die Seife mit Kochsalzlösung aus und zerlegt sie in heisser wässeriger Lösung mit Salzsäure. Die als farbloses, beim Erkalten erstarrendes Oel abgeschiedene Myristinsäure wird aus Alkohol umkrystallisirt, bis ihr Schmelzpunkt constant ist.

Die Myristinsäure bildet weisse, glänzende Krystallblättchen, welche nach PLAYFAIR bei 53.8° schmelzen und unter 100 mm Druck bei 248° sieden.

Sie ist in Wasser unlöslich, leicht löslich in heissem Alkohol und in Aether. Bei der trockenen Destillation des myristinsauren Calciums entsteht das Keton Myriston $\begin{matrix}C_{13}H_{27}\\C_{13}H_{27}\end{matrix}>CO$ vom Schmelzpunkt 75°. Myristinsäureanhydrid, $(C_{14}H_{27}O)_2O$, mit dem Schmelzpunkt 54° bildet sich bei Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf das Kaliumsalz der Myristinsäure. H. Thoms.

Myrobalanen sind die Früchte der zu den Combretaceen gehörigen, in Ostindien heimischen *Terminalia Chebula Retzius (Myrobalanus Chebula Gärtn.)* und der vielleicht davon nicht verschiedenen *Terminalia citrina Gärtner.* Sie sind von dattel- bis birnförmiger Gestalt, 5 cm lang, 2.5 cm dick, längsrunzlig bis undeutlich 5kantig, von gelber bis brauner oder fast schwarzer Farbe. Auf dem Querschnitt unterscheidet man eine 3—4 mm dicke, braune, weichere Schicht, deren Zellen reichlich Gerbsäure, Kalkoxalat und Stärke enthalten. Diese Schicht umschliesst eine gelbgefärbte Steinschale, deren stark verdickte, lang gestreckte, poröse Zellen sehr unregelmässig verlaufen. Zwischen diesen Steinzellen finden sich Gruppen stark verdickter Parenchymzellen, die Gerbsäure enthalten, und grosse Harzbehälter. Der Same mit eingerollten Cotyledonen ist lang gestreckt. Endosperm fehlt.

Die Myrobalanen finden ihres reichen Gerbstoffgehaltes (45 Procent) wegen. der fast ausschliesslich im Pericarp enthalten ist, und ihrer grossen Billigkeit wegen in der Technik als Gerbematerial und zum Schwarzfärben ausgedehnte Verwendung; sie kommen häufig in Form eines groben Mehles zu uns. Ausser der Gerbsäure enthalten sie Ellagsäure. APÉRY extrahirte aus denselben mit Weingeist ein grünliches Harz, das Myrobalanin (Journ. de Pharm. et de Chimie. 1888).

Medicinisch werden sie bei uns kaum noch verwendet, häufiger dagegen in ihrer Heimat als Antidiarrhoicum.

Früher fanden sich auch andere Myrobalanen-Sorten, die jetzt nur noch in ihrer Heimat verwendet werden, im Handel:

Myrobalani Emblicae, graue Myrobalanen, von *Phyllanthus Emblica Gärtn. (Euphorbiaceae)* in Ostindien. Die Frucht ist dreikantig und dreifächerig, in jedem Fach 2—3 kantige Samen, fast walnussgross.

Myrobalani Bellericae, runde Myrobalanen, von *Terminalia Bellerica Roxb.* in Ostindien. Fast rund, 3 cm im Durchmesser, sonst den ersten ähnlich.

Die Früchte von *Terminalia Catappa L.* werden wie die Myrobalanen benutzt, die mandelartigen Samen gegessen.

Sonst noch unter anderen Namen vorkommende Myrobalanen, als: citrinae, indicae, nigrae stammen wohl sämmtlich von *Terminalia Chebula.*

Unter den Myrobalanen finden sich im Handel oft Gallen, die von denselben Pflanzen stammen und als „Kadukai-poo“ und „bengalische Bohnen“ auch einen selbstständigen Handelsartikel bilden.

Literatur: Wiesner, Rohstoffe. — Guibourt, Histoire des drogues. Hartwich.

Myrodendron, eine mit *Humirium Mart.* (Bd. V, pag. 283) synonyme Gattung SPRENGEL's.

Myronsäure, s. Myronsaures Kalium.

Myronsaures Kalium, Sinigrin (nach FLÜCKIGER), $C_{10}H_{18}KNS_2O_{10}$, ein Glycosid, welches sich in dem Samen des schwarzen Senfs *(Brassica nigra Koch s. Sinapis nigra L.)* und in dem Sareptasenf *(Sinapis juncea L.)* findet, vielleicht auch noch in den Samen anderer Cruciferen vorkommt.

FLÜCKIGER schlägt für das Glycosid den Namen Sinigrin vor, da die Säure dieses Kaliumsalzes nicht darstellbar ist. BUSSY will zwar durch Zersetzung der wässerigen Lösung des Barytsalzes mit der gerade erforderlichen Menge Schwefelsäure wässerige Myronsäure dargestellt und durch Abdampfen als geruchlosen, bitter und sauer schmeckenden Syrup erhalten haben, doch ist es höchst unwahrscheinlich, dass die Säure in chemischer Reinheit vorgelegen hat, da schon bei stärkerem Erhitzen in wässeriger Lösung Geruch nach Schwefelwasserstoff auftritt.

Zur Darstellung des myronsauren Kaliums kocht man nach BUSSY 1 kg des gepulverten, aber nicht entölten Senfsamens in einem Glaskolben mit 1—1½ kg 80—85procentigen Alkohols aus, bis etwa ¼ kg Alkohol abdestillirt ist, presst heiss aus und behandelt den Rückstand noch einmal in gleicher Weise. Der im Wasserbade scharf ausgetrocknete und zerriebene Presskuchen wird sodann 12 Stunden mit seinem 3fachen Gewicht kalten Wassers macerirt und der abgepresste Rückstand nochmals mit der doppelten Gewichtsmenge Wassers behandelt. Die vereinigten wässerigen Auszüge werden unter Zusatz von Baryumcarbonat zum Syrup eingedunstet und dieser nacheinander zuerst mit 1½—2 kg und dann noch mit 1 kg 85procentigen Alkohols ausgekocht. Von den nach 24stündigem Stehen filtrirten Auszügen wird der Alkohol abdestillirt und der filtrirte wässerige Destillationsrückstand auf flachen Tellern der Krystallisation überlassen. Die nach mehreren Tagen ausgeschiedenen Krystalle rührt man mit 75procentigem Alkohol zu einem dünnen Brei an, presst sie ab und krystallisirt sie mehrmals aus kochendem 84—90procentigem Alkohol um. Ausbeute 0.5—0.6 Procent.

Das myronsaure Kalium krystallisirt aus Alkohol in kleinen, seidenglänzenden Nadeln, aus Wasser in kurzen rhombischen Säulen. Es besitzt kein Krystallwasser, löst sich leicht in Wasser, schwer in verdünntem Alkohol und kaum in absolutem. In Aether, Chloroform und Benzol ist es unlöslich.

Wird das myronsaure Kalium mit dem in den Senfsamen und anderen Cruciferen enthaltenen Fermentkörpern Myrosin und Wasser zusammengebracht, so findet eine Spaltung in Glycose, saures schwefelsaures Kalium und Allylsenföl statt:

$$C_{10}H_{18}KNS_2O_{10} = C_6H_{12}O_6 + KHSO_4 + C_3H_5.NCS.$$

Emulsin, Hefe und Speichel bewirken diese Zersetzung nicht.

Beim Erhitzen verbrennt das myronsaure Kalium mit stechendem Geruch und hinterlässt schwefelsaures Kalium und Kohle. Seine Lösung entwickelt mit Zink und Salzsäure Schwefelwasserstoff und enthält dann Zucker, ein Ammoniumsalz und die Hälfte des Schwefels als Schwefelsäure. Kalilauge vom spec. Gew. 1.28 wirkt heftig auf das myronsaure Kalium ein und erzeugt Glycose, Ammoniak, Allylsenföl und Cyanallyl. Versetzt man die concentrirte wässerige Lösung mit Silbernitrat, so entsteht nach und nach unter Freiwerden von Salpetersäure ein weisser, käsiger Niederschlag der Formel $C_3H_5.NCS + Ag_2SO_4$. Diese Verbindung zerfällt beim Erhitzen für sich oder mit Wasser in Senföl, Cyanallyl, schwefelsaures Silber und Schwefelsilber.

LEBAIGNE empfahl anstatt des Senfteiges oder des Senfpapieres als hautröthendes Mittel Myrosin und myronsaures Kalium zu verwenden. Es wird ein Stück Papier mit Myrosinlösung getränkt, ein anderes mit einer Lösung von myronsaurem Kalium und beide für sich getrocknet. Bei dem Gebrauch werden die Stücke auf einander gelegt und mit Wasser befeuchtet. Dieser von HAGER *Sinapismus theoreticus* genannte Sinapismus ist in den Handel unter dem Namen Tissu Sinapisme eingeführt.

H. Thoms.

Myrosin, das in den Samen des schwarzen und weissen Senfs vorkommende Enzym, welches das ebenfalls daselbst vorkommende Kalisalz der Myronsäure in

wässeriger Lösung in Senföl (Schwefelcyanallyl), Traubenzucker und saures Kaliumsulfat zerlegt: $C_{10}H_{18}NKS_2O_{10} = C_3H_5 . NCS + C_6H_{12}O_6 + SO_4KH$. Man erhält das Myrosin nach BUSSY durch Ausziehen des weissen Senfsamens mit kaltem Wasser, Einengen des Extractes bei 40°, dann Fällen durch Weingeist. Die wässerige Lösung des Niederschlages ist wirksam, sie schäumt und coagulirt bei 60° wie eine Eiweisslösung. Das Myrosin unterscheidet sich von den anderen zuckerbildenden Enzymen dadurch, dass es, wie die obige Zersetzungsgleichung des myronsauren Kalis ergibt, schon ohne Anlagerung von H_2O spaltend wirkt; doch wird diese Ausnahme erst dann mit Sicherheit angenommen werden können, wenn die chemische Constitution der Myronsäure festgestellt sein wird.

Loebisch.

Myrospermin, aus dem Perubalsam dargestellter, nicht näher untersuchter Stoff.

Myrospermum, JACQUIN'sche Gattung der *Papilionaceae*, mit *Toluifera L.* vereinigt.

Myrospermum toluiferum L. ist synonym mit *Toluifera Balsamum Mill.*

M. pedicellatum L. ist synonym mit *Toluifera peruifera Baill.*

M. Pereirae Royle ist synonym mit *Toluifera Pereirae Baill.*

Myroxocarpin, $C_{24}H_{34}O_3$, ein Körper, welcher sich aus weissem Perubalsam, dem durch Auspressen der Früchte von *Toluifera Pereirae Baillon (Myroxylon Pereirae Klotzsch)*, gewonnenen Balsam bei längerem Stehen krystallinisch abscheidet.

Vermischt man weissen Perubalsam mit Alkohol, so wird die Abscheidung des Myroxocarpins beschleunigt. Zwecks Reinigung krystallisirt man dasselbe unter Beihilfe von Thierkohle aus heissem Alkohol um.

Das Myroxocarpin bildet lange, dünne, geschmack- und geruchlose Prismen des triklinischen Systems. Sie reagiren neutral und schmelzen bei 115°. Der Körper löst sich weder in Wasser, noch in wässerigen Säuren oder Alkalien, schwierig in kaltem Weingeist und Aether, leicht in beiden Flüssigkeiten bei Wärme. Salpetersäure führt das Myroxocarpin beim Erwärmen in Oxalsäure und in ein Harz über.

H. Thoms.

Myroxylin, aus dem Perubalsam dargestellter, nicht näher untersuchter Stoff.

Myroxylon, von LINNÉ FIL. aufgestellte, jetzt zu *Toluifera L.* gezogene Gattung.

Myroxylon toluifera H. B. K. ist synonym mit *Toluifera Balsamum Mill.*

M. peruiferum L. fil. und *M. pedicellatum Kl.* sind synonym mit *Toluifera peruifera Baill.*

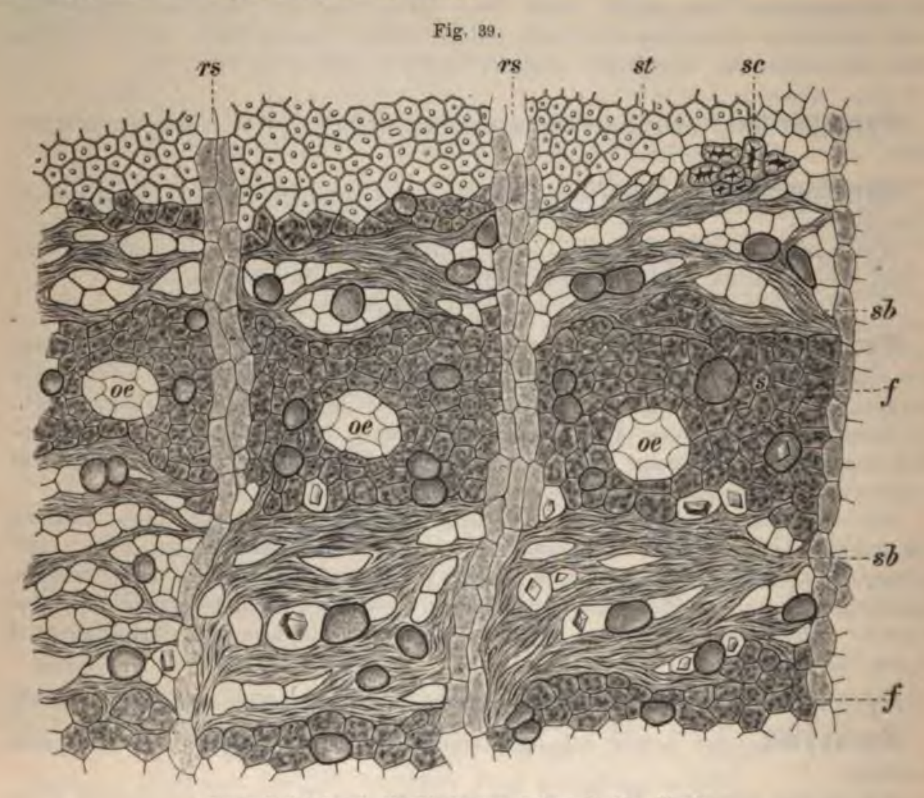
M. Pereirae Kl. ist synonym mit *Toluifera Pereirae Baill.*

Myrrha, *Gummiresina Myrrha*, Smyrnengummi, ist das seit den ältesten Zeiten von *Balsamodendron Myrrha Nees* gesammelte Gummiharz. Ausser der genannten liefern es vielleicht noch andere Arten, doch steht fest, dass *Balsamodendron Ehrenbergianum Berg*, von dem BERG die Myrrha ableitete, dieses nicht liefert, sondern mit *Balsamodendron Opobalsamum Kunth.* identisch ist. — Die Myrrha wird westlich und südwestlich vom Cap Gardafui gesammelt (Wadi Nogâl, Bunder Murayah, Adel und Hawash, endlich Hurrur bei Zeila) im Lande der Somali. Ein kleinerer Theil der Myrrhe geht direct nach Europa, das meiste nach Bombay, wo es sortirt, das schlechte nach China und das bessere nach Europa ausgeführt wird. Hier wird es einer weiteren Reinigung unterworfen.

Die Myrrhe dringt aus Rissen der Rinde in halbflüssigem Zustande hervor, erstarrt aber bald an der Luft und färbt sich dabei dunkler. Zuweilen sieht man an den Zweigen, wo Stücke der Myrrha gesessen haben, feine Löcher, anscheinend von Insecten erzeugt, wodurch vielleicht die Secretion befördert wird. Auf dem Querschnitt eines Zweiges von Balsamodendron (Fig. 39) sieht man in der Rinde, innerhalb eines in wellenförmigen Krümmungen verlaufenden Kreises von Bast-

zellen einen Ring von Secreträumen. Nach MARCHAND, dessen Angabe dann in mehrere Lehrbücher übergegangen ist, sollen nicht diese Räume, sondern die Parenchymzellen der Rinde und theilweise die des Markes, die einen rothbraunen Inhalt haben, die Myrrha liefern, und die Räume sollen nur Luft führen. LANESSAN weist nach, dass das höchst unwahrscheinlich ist und dass vielmehr Alles dafür spricht, dass die Myrrha, wie bei anderen gummiharzführenden Pflanzen, sich in den Secreträumen bildet.

Fig. 39.



Querschnitt durch die Rinde von *Balsamodendron Myrrha.*
sb Obliterirte Siebstränge (Keratenchym), *f s* Farbstoff- und Secretzellen, *oe* Oel-, bezw. Harzbehälter, *rs* Rindenstrahlen, *st* Stereïden, *sc* Sclereïden (T s c h i r c h).

Die Myrrha bildet rundliche oder unregelmässige Körner oder löcherige Massen bis zu Faustgrösse. Die Farbe schwankt zwischen gelbroth und braun, innen sind die Stücke oft weit heller, fast weiss, zuweilen geschichtet oder mit in eine hellere Grundmasse eingesprengten dunkleren Partikeln; die Oberfläche ist matt. Der Geruch schwach angenehm aromatisch. Der Geschmack bitter und kratzend. Klebt beim Kauen an den Zähnen.

Sie enthält 40—67 Procent Gummi, 28—35 Procent Harz, 2—4.4 Procent ätherisches Oel (M y r r h o l).

Nach dem procentischen Verhältniss der einzelnen Bestandtheile kann man zwei Sorten unterscheiden: W e i c h e M y r r h a, reich an ätherischem Oel und Harz, mit dem Nagel einzudrücken, mit wachsartigem Bruch; lässt sich nicht pulvern. T r o c k e n e M y r r h a, die bis 75 Procent Gummi enthält, hart, mit dem Nagel nicht einzudrücken, Bruch muschelig, glänzend, vielleicht mit der a r a b i s c h e n M y r r h a identisch. Nach PARKER stammen beide Sorten von derselben Pflanze und ihre Unterschiede sind durch das Alter derselben und die Jahreszeit bedingt. Im Handel unterscheidet man: *Myrrha electa* und *Myrrha in sortis,* die letztere ist vielen Verfälschungen ausgesetzt und daher pharmaceutisch nicht zu verwenden.

Eine dritte Sorte, *Myrrha alba,* ist weisslich oder gelblich, von bitterem Geschmack, ohne Geruch.

Das Gummi der Myrrha ist theilweise durch Bleiacetat fällbar, man bereitet daraus eine geringe Sorte Gummischleim. Das Harz (Myrrhin) ist löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Essigsäure und fast löslich in Schwefelkohlenstoff. Die Auflösung färbt sich mit Bromdampf, Salz- und Salpetersäure violett (BONASTRE's Reaction, Bd. II, pag. 353). Mit ätzenden Alkalien geschmolzen, liefert es nach HLASIWETZ und BARTH etwas Protocatechusäure und Pyrocatechin. Es schmilzt bei 90—95°, beim Erhitzen auf 168° verwandelt es sich in Myrrhinsäure ($C_{48}H_{32}O_8$).

Aus dem mit Weingeist extrahirten Harz kann ein Bitterstoff (Myrrhenbitter) mit Wasser ausgezogen werden; er stellt eine spröde braune Masse dar und reducirt alkalisches Kupfertartrat. Das ätherische Oel ist durch grosse Neigung zum Verharzen ausgezeichnet, es zeigt mit Bromdampf violette Färbung und siedet bei 266°.

Um Myrrha von anderen Gummiharzen zu unterscheiden, dient die angeführte BONASTRE'sche Reaction, ferner soll man den Petrolätherauszug abdampfen (der Rückstand soll höchstens 6 Procent der Myrrha betragen) und mit saurem Chloralhydrat versetzen, wodurch ebenfalls violette Färbung entsteht (HAGER).

Die Myrrha ist vielen Verfälschungen und Verunreinigungen ausgesetzt: es werden als solche genannt: Die verschiedenen Sorten Bdellium (s. Bd. II, pag. 179) und eine Anzahl Gummiarten; es ist auch beobachtet, dass man die fremden Stoffe, die zur Verfälschung dienen sollen, mit Myrrhentinctur befeuchtet und getrocknet hat.

Die Myrrha ist seit den ältesten Zeiten (Papyrus Ebers) als Arzneimittel im Gebrauch. Man verwendet sie jetzt in Substanz, gepulvert (Myrrhenzucker, *Mixtura Griffithii, Massa pilularum Ruffii* etc.), als Extract, Tinctur, als Bestandtheil der *Tct. Aloes cum Myrrha* (Ph. Brit., Un. St.), *Elect. Theriaca, Elixir proprietatis Paracelsi, Emplastr. oxycroceum, Ungt. Terebinth. comp.* etc.

Ausser den beschriebenen existiren noch einige andere Gummiharze, die als Myrrha allein oder der genannten beigemengt in den Handel kommen:

1. Die im Nordosten Afrikas von den Somali als Habakhadi gesammelte, in Indien Baisabol oder Bisabol (Bd. II, pag. 269), in Aden Coarse Myrrha, das ist grobe Myrrhe, genannte, gummireiche und harzarme Sorte.

2. Arabische Myrrhe, in Indien Meetiga genannt, wird in der Gegend von Aden gesammelt; man kann 2 Sorten unterscheiden, von denen die eine der Herabol-, die andere der Bisabol-Myrrhe ähnlich ist.

3. Persische Myrrhe von kräftigem Aroma.

Literatur: Flückiger and Hanbury, Pharmakographia. Die französische Uebersetzung dieses Werkes mit den Anmerkungen von Lanessan: Histoire des Drogues. — Flückiger, Pharmakognosie. — Dymock, Pharm. Journ. and Trans. Ser. III, Vol. 6. — Parker, Pharm. Journ. and Trans. 1879. — Marchand, Recherches sur l'organisation des Burseracees. 1868. Hartwich.

Myrrha cretensis oder Daucus creticus (Bd. III, pag. 414) sind die Früchte von *Athamanta cretensis L.*

Myrrhenöl, Myrrhol (nach RUICKOLDT), wird durch Destillation des Gummiharzes Myrrhe *(Balsamodendron Myrrha Nees.)* oder dessen alkoholischen Extractes mit Wasserdämpfen gewonnen. Die Ausbeute geben SCHIMMEL & Co. zu 2.5—6.5 Procent an.

Das ätherische Myrrhenöl ist ein hellweingelbes, dünnflüssiges, an der Luft durch Verharzung bald dunkler und dicker werdendes, linksdrehendes Liquidum vom spec. Gew. 1.0189 bei 7.5° (GLADSTONE). Aether, Alkohol und fette Oele lösen es leicht auf. Der ätherischen Lösung entzieht wässerige Chlorwasserstoffsäure das Oel, eine untere, dunkelpurpurrothe Schicht bildend, während der Aether ungefärbt die obere Schicht ausfüllt (MIERZINSKI). H. Thoms.

Myrrhin, der Harzbestandtheil der Myrrha, der 27—40 Procent beträgt. — S. unter Myrrha.

Myrrhol, das ätherische Oel der Myrrha, dessen Menge 2—6.5 Procent beträgt, s. unter Myrrhenöl.

Myrsinaceae, Familie der *Primulinae*, etwa 500 nur auf die Tropen beschränkte Arten umfassend. Von der sehr nahe verwandten Familie der *Primulaceae* unterscheiden sie sich nur durch die Frucht, welche hier beerenartig, dort eine Kapsel ist. Sydow.

Myrsine, Gattung der nach ihr benannten Familie. Tropische Holzgewächse mit alternirenden aderigen Blättern, polygam-diöcischen, 4—6zähligen Blüthen und durch Abort einsamigen, erbsenförmigen Steinfrüchten.

Die Früchte von *M. africana L.* werden in Abessinien („Tatze") zum Abtreiben der Bandwürmer verwendet. Ihre röthlich-braune Schale ist zerbrechlich, der Same hornig, dunkelbraun, von einem schwammigen Gewebe umgeben, welches eine krystallinische orangegelbe Masse enthält (Vogl).

Myrtaceae, Familie der *Myrtiflorae*. Immergrüne, meist tropische Holzpflanzen mit gegen-, selten wechsel- oder quirlständigen, einfachen, meist ungetheilten und ganzrandigen, durch Oeldrüsen punktirten Blättern, deren Seitennerven meist in einem Randnerv zusammenfliessen. Nebenblätter fehlen. Blüthen vollständig, regelmässig, zwitterig, theils einzeln achselständig, theils zu Trugdolden, Rispen oder Köpfchen vereinigt. Saum des Kelches 4- (bis 7-) spaltig. Zipfel in der Knospenlage klappig. Zuweilen ist der Kelchsaum ganz geschlossen und löst sich vor dem Aufblühen deckelartig ab. Blumenblätter in gleicher Zahl der Kelchzipfel, mit denselben abwechselnd auf einem im Schlunde des Kelches befindlichen Discus. Staubgefässe zahlreich (durch Spaltung aus 4 und 8 entstanden), in der Knospenlage einwärts gekrümmt, frei oder vielbrüderig. Fruchtknoten unterständig, 2- bis mehrfächerig, auch 5zählig, meist zahlreiche Samenknospen enthaltend, oder selten einfächerig, mit einer oder mehreren grundständigen Samenknospen. Griffel einfach, endständig, zuweilen oben gebärtet, mit ungetheilter Narbe. Die Frucht ist kapsel- oder beerenartig. Same ohne Eiweiss. Keimling mit kurzen Cotyledonen und dickem Würzelchen. Sydow.

Myrtenwachs, Myrtentalg = Myricawachs.

Myrtiflorae, Ordnung der *Choripetalae*. Blätter meist gegenständig, selten quirlig oder spiralig. Blüthen regelmässig, zwitterig, epi- bis perigynisch. Kelch und Krone 4—5- (2—16-) zählig. Kelch in der Knospenlage klappig. Androeceum in 2 Kreisen oder zahlreich. Fruchtknoten mehrfächerig, mit mittelständigen Samenleisten und zahlreichen, umgewendeten, oft hängenden Samenknospen. Griffel einfach. — Hierher gehören folgende Familien: *Onagraceae*, *Halorrhagidaceae*, *Combretaceae*, *Rhizophoraceae*, *Lythraceae*, *Melastomaceae* und *Myrtaceae*.

Myrtillus, schon bei Lonicerus vorkommender Pflanzenname, jetzt von Koch aufgestellte Untergattung von Vaccinium (s. d.) mit sommergrünen, flachen Blättern, in den Achseln der Blätter diesjähriger Zweige mit 5zähligen, krugförmigen Blüthen, deren Antheren auf dem Rücken begrannt sind.

Fructus Myrtillorum, Heidel- oder Blaubeere, Bickbeere, schwarze Besinge, Gandelbeere (franz.: Fruits de Myrtille, Baies d'Airelles Myrtille), ist die Frucht von *Vaccinium Myrtillus L.* Sie ist eine erbsengrosse, kugelige, 4—5fächerige, vielsamige, blauschwarze, bereifte Beere, die an der Spitze eine kleine, vom Kelchsaum umgebene, vertiefte Scheibe hat. Man sammelt sie im Juli und August. Zur Conservirung werden die Beeren getrocknet (13 Th. frische = 2 Th. trockene), sie sind dann zusammengeschrumpft, runzelig, schwarzbraun, von etwas säuerlich herbem Geschmack. Nicht sorgfältig getrocknete sind dem Insecten-

frass und dem Verschimmeln sehr ausgesetzt. Sie enthalten Pflanzensäuren, Zucker, rothen Farbstoff, Gerbsäure, Ericolin etc.

Sie dienen frisch als Nahrungsmittel, zum Färben von Weinen, Liqueuren etc., als Volksmittel gegen Diarrhöe. Die Blätter benutzte man früher zum Gerben. — S. auch Bd. V, pag. 168. Hartwich.

Myrtus, Gattung der nach ihr benannten Familie. Holzgewächse mit gegenständigen, durchscheinend punktirten, fiedernervigen Blättern und achselständigen, 4—5zähligen Zwitterblüthen, welche sich zu einer vom Kelche gekrönten Beere entwickeln.

Die meisten Arten stammen aus Südamerika. Die in den Mittelmeerländern heimische *Myrtus communis L.*, Myrthe, engl. Myrtle, lieferte die jetzt obsoleten Blätter und Früchte zu arzneilichem Gebrauche. Die Blätter sind bis 5 cm lang und 2 cm breit, kurz gestielt, lederig, kahl, glänzend, in der Form variirend, oval bis lineal-lanzettlich, spitz. Die Blüthen sind 5zählig, kahl. Die Beere ist fleischig, blauschwarz, 2—3fächerig und enthält in jedem Fache 3 bis 4 Samen. Sie enthalten ein ätherisches Oel, welches zu $^3/_4$ aus einem bei 160 bis 170° siedenden Camphen besteht. Das wässerige Destillat ist in Frankreich als Eau d'ange bekannt.

Myrtus Chekan Spr., ein Strauch aus Chile, besitzt bis 4 cm lange, eiförmig zugespitzte, kurzgestielte, ganzrandige, am Rande etwas umgebogene, kahle, durchscheinend punktirte Blätter und vierzählige, behaarte Blüthen. Die Blätter enthalten nach Weiss etwa 1% ätherisches Oel, welches zu 75% aus einem stark fluorescirenden, rechts drehenden Kohlenwasserstoff [$C_{10}H_{16}$ (Pinen)] besteht, der bei 165° siedet, zu 15% aus einem optisch unwirksamen [$C_{10}H_{18}O$ (Cineol)], bei 170° siedenden und zu 10% aus einem bei 220° siedenden Oele; die beiden letzteren sind O-haltig. Ausserdem fand sich in den Blättern das wachsartige Chekenon ($C_{40}H_{44}O_8$), das amorphe Chekenbitter, die krystallisirende Chekeninsäure ($C_{16}H_{15}O_5$) und das der Quercetingruppe nahestehende Chekenetin (Arch. d. Pharm. 1888).

Zahlreiche als *Myrtus* beschriebene Arten werden jetzt zu anderen Gattungen gezogen. So ist

Myrtus Pimenta L. synonym mit *Pimenta officinalis Berg.*; *M. acris Sw.* mit *Pimenta acris Wight.*; *M. caryophyllus Sprgl.* mit *Eugenia caryophyllata Thbg.*

Mytilotoxin, $C_6H_{15}NO_2$, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 448 und Muschelgifte, Bd. VII, pag. 162.

Mytilus, Gattung der ungleichmuskeligen Muscheln, ausgezeichnet durch die sehr ungleichseitige, länglich-dreieckige, hinten abgerundete Schale, mit zugespitztem Wirbel am verschmälerten Vorderende; Schloss zahnlos oder mit einigen kleinen stumpfen Zähnchen; hinterer Muskeleindruck birnförmig, gross, vorderer klein; hinterer Theil des Mantelsaumes mit dicken gefiederten Fransen. Unter den 70 lebenden und 100 fossilen Arten dieser Gattung ist die bekannteste

M. edulis L., mit länglich eiförmiger, fast keilförmiger Schale, von 6—8 cm Länge, von bräunlicher, innen violettblauer Farbe. Das Thier ist gelb, der Mantelsaum gelbbraun; der dicke Fuss braunviolett. Diese Art lebt in zahllosen, meist durch Byssusfäden aneinanderhängenden Individuen in fast allen europäischen Meeren und hängt sich an die verschiedensten Unterlagen, weshalb man in der Ostsee lockere Pfähle setzt, um sie leichter zu bekommen.

Ueber die nach dem Genusse derselben beobachteten Vergiftungen s. Muschelgift, Bd. VII, pag. 162. v. Dalla Torre.

Myxae (μύξα, Schleim), *Sebestenae*, schwarze Brustbeeren, heissen die jetzt obsoleten Früchte von *Cordia Myxa L.*, einem in Ostindien, Arabien und Aegypten heimischen Baume. Es sind ovale, vom bleibenden Griffel bespitzte und vom becherförmigen Kelche gestützte, einfächerige, durch Abort oft einsamige

Steinfrüchte von Pflaumengrösse, mit schleimig-süss schmeckendem Fleische. Getrocknet sind sie schwarz, runzelig.

Myxom (μύξα, Schleim) ist eine zum grossen Theile aus Schleimgewebe bestehende Neubildung.

Myxomycetes (*Mycetozoa*, Schleimpilze, Pilzthiere), Abtheilung der *Fungi.* Mycellose Pilze, aus deren Sporen bewegliche, amöbenartige Schwärmer austreten, welche sich durch Theilung vermehren und darauf entweder isolirt bleiben oder, zu gemeinsamem Schleimkörper vereinigt Fruchtkörper bilden, die zur Zeit der Reife in Sporen zerfallen.

Die mit einer festen Membran bekleideten Sporen sind entweder farblos oder verschieden gefärbt. Diese Färbung ist so charakteristisch, dass man darnach die ganze Abtheilung in 2 grosse Gruppen scheidet: *Amaurosporei* (violettsporige) und *Lamprosporei* (hellsporige). Bei der Weiterentwickelung tritt aus der Spore der Inhalt vollständig heraus und bildet einen mit einer Cilie versehenen Schwärmer, der sich entweder durch Schwingen der Cilie (schwärmend), oder durch Vorschieben und Einziehen von Fortsätzen (amöbenartig kriechend), oder auch ohne solche Fortsätze kriechend (schneckenartig) fortbewegen kann. Die einzelnen Schwärmer sammeln sich zuletzt zu grösseren Gruppen und bilden sehr einfache Fruchtkörper, wie bei den *Acrasieen,* oder sie verschmelzen untereinander zu einer Schleimmasse, dem Plasmodium. Es ist dies eine nackte, mit Gestalts- und Ortsveränderung begabte, für die Species charakteristisch gefärbte Protoplasmamasse. Ihre Bewegung geschieht durch Verschiebung zarter, aderiger Stränge (Pseudopodien), in welche dann die Hauptmasse einfliesst. Die Schwärmer und auch die Plasmodien können unter Umständen Ruhezustände eingehen, welche man als Encystirungen bezeichnet.

Bei regelrechter Entwickelung werden die Plasmodien ohne Sexualact zu den Fruchtkörpern umgebildet. Man unterscheidet einfache Fruchtkörper (Sporangien) und zusammengesetzte (Aethalien). Die Sporen lagern nun entweder im Inneren von blasenförmig abgeschlossenen Häuten (Endosporeen), oder sie stehen an der Aussenfläche von plattenartigen Fruchtträgern (Exosporeen). Die Fruchtkörper sitzen meist einer häutigen Unterlage, dem Hypothallus, auf. Die Fruchthülle der Endosporeen, die Peridie, bildet neben den Sporen noch fädige oder häutige Gebilde, das Capillitium. Die Fruchtkörper selbst sind entweder gestielt oder sitzend. Der in die Sporenmasse eintretende Theil des Stieles wird Columella genannt. Eigenthümlich sind die bei einer grossen Zahl von Arten in den Fruchthüllen und den Capillitien auftretenden Kalkablagerungen, welche theils in Form von Krystallen, theils als amorphe Körner ein- oder aufgelagert sind. — Die Myxomyceten treten hauptsächlich im Herbste in modernden Pflanzenresten, Laubwerk, Lohe etc. auf.

I. *Acrasiei.* Die Sporen bilden Amöben (nicht Schwärmer), welche nicht zu Plasmodien zusammenfliessen. Eine Peridie wird nicht gebildet. Jede Amöbe entwickelt sich zu einer Spore.

II. *Myxogasteres.* Die Sporen bilden monadenartige Schwärmer, aus diesen entstehen meist kriechende Amöben, die zu Plasmodien zusammenfliessen. Letztere bilden sich zu frei dem Substrate aufsitzenden Fruchtkörpern um. Sydow.

N.

N, chemisches Symbol für Stickstoff (Nitrogenium).

Na, chemisches Symbol für Natrium.

N̊a, früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Narcotin.

Nabel ist am Säugethierleibe die Stelle, an welcher die Trennung vom mütterlichen Organismus stattgefunden hat, sich als Narbe der abgefallenen Nabelschnur darstellend. Die analoge, häufig gut kenntliche Stelle an Samen heisst ebenfalls Nabel *(hilum)*. Doch ist bei vielen Samen der Nabel nicht die Stelle, an welcher der „Nabelstrang" *(funiculus)* in den Samen eintritt, vielmehr zieht der Nabelstrang eine Strecke weit dem Samen entlang, ist oberflächlich mit ihm verwachsen und als „Naht" *(raphe)* kenntlich. Die wirkliche Eintrittsstelle des Nabelstranges in den Samen — äusserlich selten gut sichtbar — heisst „innerer Nabel" *(chalaza)*.

Das Centrum der Stärkekörner, der „Kern", wird mitunter auch als „Nabel" bezeichnet.

Nabelhernie, s. Bruch, Bd. II, pag. 403.

Nabelkraut ist *Herba Umbilici Veneris,* auch *Herba Linariae.* — **Nabelstein** ist der Schalendeckel von *Turbo*-Arten. — **Nabelwurzel** ist *Radix Tormentillae.*

Nabelpflaster = Emplastrum saponatum. In manchen Gegenden wird als „Nabelpflaster" ein etwa 6 cm breiter und 12 cm langer Streifen (Leinwand oder weiches Leder) Heftpflaster dispensirt, in dessen Mitte die Hälfte einer Muskatnuss (quer durchschnitten) aufgeklebt ist; es dient dazu, um den bei kleinen Kindern zu weit hervortretenden Nabel wieder zurückzudrängen, zu welchem Zwecke es wochenlang liegen bleibt. — **Nabelsalbe,** dasselbe wie Nabelpflaster oder auch Balsamum Nucistae.

Nachgährung, die, nachdem die Hauptgährung vorüber ist, eintretende schwache alkoholische Gährung. Bei Flaschenbieren ist es beispielsweise die Nachgährung, welche dieselben kohlensäurehaltig (moussirend) macht.

Nachlauf, das bei Filtrationen und Destillationen (in der Grossindustrie — Zucker, Spiritus, Anilin) zuletzt erhaltene Product.

Nachstaar nennt man die Trübungen der Linse oder Linsenkapsel, welche nach zufälligen Verletzungen des Auges oder nach Staaroperationen (s. Cataracta, Bd. II, pag. 594) zurückbleiben können. Die durch denselben bedingten Seh-

störungen sind mitunter nicht geringer als die des Staares selbst, die Aussicht auf vollständige Heilung ist aber viel ungünstiger.

Nachtblau ist das Hydrochlorid des Triphenylrosanilins.

Nachtkerze, volksth. Name für *Oenothera.*

Nachtschatten, volksth. Name für verschiedene Pflanzen, am gebräuchlichsten für *Solanum*-Arten, in einigen Gegenden auch für *Chenopodium hybridum, Clematis Vitalba, Scrophularia aquatica* und *nodosa, Hesperis matronalis, Atropa Belladonna.* — **Amerikanischer N.** ist *Phytolacca decandra.*

Nachtschweisse. Bei vielen Kranken und besonders häufig bei Tuberculösen treten gegen das Ende der zweiten Nachthälfte profuse Schweisse auf, welche den Kranken schwächen. Ein sicheres Zeichen für tuberculöse Erkrankung bilden die Nachtschweisse nicht.

Nachtviole ist *Hesperis matronalis L.*

Nadeleisenerz ist ein dem Brauneisenstein nahestehendes, natürlich vorkommendes Ferrihydroxyd.

Nadelhölzer heissen im Allgemeinen die Coniferen (Bd. III, pag. 251), obwohl sie durchaus nicht immer nadelförmige Blätter besitzen, und insbesondere das Holz derselben. Dieses ist durch seinen einfachen histologischen Bau ausgezeichnet. Es besteht nämlich in der Hauptmasse aus Tracheiden, mitunter enthält es auch Parenchym, niemals weder echte Gefässe (ausgenommen in der Markkrone), noch Libriform. Die Markstrahlen sind in der Regel einreihig, daher mit freiem Auge kaum sichtbar. Sie enthalten bei einigen Gattungen Quertracheiden, und diese bieten zur Unterscheidung der technisch verwendeten Holzarten die zuverlässigsten Merkmale. Die Markstrahlen der Tanne z. B. bestehen blos aus Parenchym, jene der Fichte und Lärche enthalten ausser Parenchym auch Tracheiden mit behöften Tüpfeln, jene der Föhren besitzen zwei Formen von Tracheiden: zackig verdickte und gefensterte. Die Nadelhölzer führen (mit Ausnahme von *Taxus*) Balsam in schizogenen Gängen, doch ist die Menge der sogenannten Harzcanäle bei vielen verschwindend klein, nur bei einigen, insbesondere bei den Föhren (*Pinus* im engeren Sinne), so gross, dass aus den lebenden Stämmen Terpentin gewonnen werden kann und das geschlagene Holz wegen seines Harzreichthums zu bestimmten Verwendungsarten besonders geeignet ist. — S. auch Holz, Bd. V, pag. 232.

Nägelein, Nagerln, sind *Caryophylli.* — **Nägeleinwurzel** ist *Rad. Gei* (s. Caryophyllata, Bd. II, pag. 578).

Nähmaterial. An Stelle der Klebepflaster ist seit längerer Zeit in der Chirurgie zur Vereinigung von Wunden die Naht getreten. Man unterscheidet die Knopfnaht und die umschlungene Naht, erstere wird ausgeführt mit krummen oder geraden chirurgischen Nadeln, letztere mit Hilfe der Insecten- oder Karlsbader Nadeln. Die Fäden, welche vermittelst der Nadeln durch die Wundränder hindurchgeführt oder um die durchgestochenen Nadeln herumgeschlungen werden, bestehen aus verschiedenartigem Material: man benützt hauptsächlich gewächste oder carbolisirte, d. i. in Carbolsäurelösungen aufbewahrte Seide, ferner Zwirn, Pferdehaare, Darmsaiten, Silber- oder Eisendraht und Seegras.

Die Seidenfäden haben verschiedene Dicke, entsprechend den Nadeln und den Anforderungen an ihre Widerstandsfähigkeit. Anstatt der früher viel verwendeten rothen lockeren Seide benützt man zur Zeit wohl ausschliesslich fest gedrehte ungefärbte oder höchstens weisse Seidenfäden. Ein Wachsen der Seidenfäden führte man deswegen aus, damit die Fäden weniger imbibitionsfähig sein sollen. Die Aufbewahrung der Seide in Carbolsäurelösungen (2—5 Procent) nach vorherigem Auskochen entspricht wohl am ehesten den Anforderungen der Antisepsis. Man

hat den Seidenfäden den Vorwurf gemacht, dass sie die Wunden durch Aufquellen reizten, thatsächlich ist dies aber wohl nur durch die Unreinheit der Fäden herbeigeführt worden. Die stark gedrehten, nicht zu dicken Fäden stehen in keiner Weise dem sofort anzuführenden Metalldraht nach.

Nur ausnahmsweise kommt als Nähmaterial Zwirn noch in Frage, da Hanf und Leinenfasern sehr spröde bleiben; wenn überhaupt, dann gebraucht man die gewächsten Zwirnfäden.

Von Amerika und England aus wurde die Verwendung von Silber- und Eisendraht zuerst empfohlen: man rühmte ihm nach, keine Reizung und Eiterung in der Wunde zu verursachen. Wenn schon nicht geleugnet werden kann, dass an den Stichöffnungen der Metallnähte viel weniger leicht Eiterung eintritt, so kann man nach den jetzigen Anschauungen doch nur den Eintritt von Eiterung und Reizung nach Verwendung von Seidennähten auf mangelhafte Desinfection der Seide zurückführen. Der feine weiche Silberdraht, weniger der stark geglühte Eisendraht, ist aber ein vorzügliches Nahtmaterial, besonders zu grossen entspannenden Nähten. Dagegen besitzen die Metallfäden einen Nachtheil, der in der schlechten Handhabung beim Knüpfen besteht und beim Eisendraht noch obendrein in seiner Brüchigkeit zu suchen ist, ganz abgesehen noch von der Möglichkeit des leichteren Durchschneidens der Metalldrahtnähte.

Bei dem Suchen nach besserem Nähmaterial kam man auch auf die Pferdehaare, die ja sehr glatt, dünn und wenig zur Quellung geneigt, dagegen sehr spröde und schlecht zu knüpfen sind.

Auch das Seegras hat man in Anwendung gezogen und ihm viele Vortheile, vor Allem den der Festigkeit, nachgerühmt; in der chirurgischen Praxis des europäischen Binnenlandes hat dasselbe nur wenig Anklang gefunden.

Allem bisher genannten Material voran steht das schon früher bekannte, aber erst durch LISTER zur Bedeutung gelangte Catgut, ein aus dem Darm frisch geschlachteter Thiere hergestelltes Präparat (s. Bd. II, pag. 599). Der grösste Vortheil desselben liegt in der Eigenschaft, sich in lebendigem Gewebe aufzulösen. In verschiedenen mit Nummern bezeichneten Stärken wird dasselbe am zweckmässigsten in kleinen mit Carbolöl gefüllten Fläschchen aufbewahrt und erst kurz vor dem Gebrauch aus denselben entnommen, da es frei liegend rasch eintrocknet und Unreinlichkeiten aufnehmen kann. Die Resorption in den Geweben erfolgt nach zwei und mehreren Tagen bei einer mittleren Dicke der Fäden. Einem Aufreissen grösserer Wunden durch die eintretende Auflösung der Catgutsuturen beugt man am besten durch Entspannungsnähte aus Silberdraht oder Seide vor. Becker.

Nährgelatine, s. Bd. II, pag. 94.

Nährlösungen nennt man diejenigen Flüssigkeiten, die gewisse zur Ernährung niederster Organismen dienende organische Stoffe und bestimmte Salze enthalten. PASTEUR hat sich derselben bei seinen bahnbrechenden Arbeiten zur vitalistischen Gährungstheorie zuerst bedient, nach ihm sind von allen Forschern auf diesem Gebiet Nährlösungen zu Züchtungen von Mikroorganismen (Pilzen, Hefen, Bacterien) verwendet worden. Die Zusammensetzung derselben ist sehr verschieden, im Allgemeinen ist aber dabei die ursprüngliche, die Mikroorganismen enthaltende Flüssigkeit möglichst nachgeahmt.

In die Nährlösungen wird das zu züchtende Material vermittelst geglühter Platinnadeln oder zur Capillare ausgezogener Glasröhrchen übertragen. Die so entnommene „Spur" der Mikroorganismen wird, wie man sich ausdrückt, der Lösung eingeimpft. Durch die verschiedenen Arten von niedersten Organismen werden die Nährlösungen in der verschiedensten Weise zersetzt, was sich dem unbewaffneten Auge durch Eintritt einer diffusen Trübung, Bildung eines Bodensatzes, einer „Kahmhaut" etc. kundgibt.

Bei der Uebertragung von den „Bacterienspuren" oder „-tropfen" werden zumeist unentwirrbare Bacteriengemische verpflanzt. Man hat sich deshalb bemüht,

Methoden zu finden, die eine Isolirung bestimmter Arten aus den Gemischen ermöglichten; als eine solche ist vor allen Anderen die sogenannte „Verdünnungsmethode“ zu nennen, die darin besteht, dass aus der ursprünglichen Bacterienflüssigkeit in ein Glas mit Nährlösung ein kleiner Tropfen übertragen wird. Aus diesem Glas erfolgt nach gehörigem Mischen der Flüssigkeit durch Schütteln eine zweite Uebertragung in ein zweites Glas, von diesem in ein drittes u. s. f., bis die grösstmöglichste Verdünnung herbeigeführt worden ist. Die Verdünnungsmethode hat nur den grossen Nachtheil, dass es stets unsicher bleibt, welchen Mikroorganismus man durch die weitere Uebertragung verpflanzt hat. In den meisten Fällen wird es sich ereignen, dass man gerade den gewünschten nicht in „Reinculturen“ erhalten wird. Gegenüber der Züchtung und Isolirung von Mikroorganismen in festen durchsichtigen Nährsubstanzen, bietet die Verdünnungmethode weit weniger Sicherheit, weswegen auch die letztere seit einigen Jahren sehr in den Hintergrund gedrängt worden ist. Nur die französische Schule hält zur Zeit noch an der ausschliesslichen Verwendung von durchsichtigen flüssigen Nährmedien fest.

Entsprechend den Lebensbedingungen der niederen Organismen müssen die Nährlösungen bestimmte kohlenstoff- und stickstoffhaltige Nährstoffe, sowie gewisse Mineralsubstanzen enthalten. Die Nährfähigkeit der einzelnen Lösungen hängt ausserdem noch ab von dem Concentrationsgrad der darin enthaltenen Stoffe, von der vorhandenen Sauerstoffmenge, von der Reaction u. s. w.

Durch vielfache Versuche hat man kennen gelernt, dass zur Züchtung von Schimmelpilzen stark saure, von Sprosspilzen zuckerhaltige, weniger saure, und von Bacterien neutrale oder schwach alkalische Nährlösungen sich am besten eignen. Im Besonderen werden zur Züchtung von Schimmelpilzen gewählt Abkochungen von Pflaumen, Rosinen, von Mist der Pflanzenfresser, von Hefe mit starkem Zuckerzusatz etc., denen noch $^1/_2$—5 Procent Weinsäure oder Phosphorsäure zugesetzt wird. Die Sprosspilzzüchtungen nimmt man vor in Abkochungen von Malz, Bierwürze, Most, Traubenzuckerlösungen u. s. w. Als Nährflüssigkeiten für Bacterienzüchtungen kann man neutralisirte oder schwach alkalisch gemachte Verdünnungen von Harn, Aufgüsse von Heu, von Fleisch etc. benutzen.

Ausser diesen aus Naturproducten hergestellten sind nun aber auch künstliche Nährlösungen hergestellt worden, die vermöge ihrer Zusammensetzung möglichst vielen Arten von Mikroorganismen annähernd gleich günstige Wachsthumsbedingungen bieten sollen. Wegen dieser allgemeinen Verwendbarkeit nennt man sie auch „Normallösungen“. Unter ihnen ist die älteste die „Pasteur'sche Flüssigkeit“, welche besteht aus: 100 Th. Wasser, 10 Th. Candiszucker, 1 Th. weinsaurem Ammon und der Asche von 1 Th. Hefe.

Die Hefenasche wurde zu ersetzen versucht von Mayer und Bucholtz durch eine Lösung der in der Hefenasche enthaltenen Salze, besonders durch phosphorsaures Kali. Mit Benützung der letzten Veränderung der Zusammensetzung gab F. Cohn folgende „normale Bacteriennährflüssigkeit“ an:

100 Th. destillirtes Wasser,
0.5 „ phosphorsaures Kali,
0.5 „ krystallisirte schwefelsaure Magnesia,
0.05 „ dreibasisch phosphorsauren Kalk,
1.0 „ weinsaures Ammoniak.

Durch zahlreiche Versuche deckte dann Nägeli verschiedene Fehler der beschriebenen Nährlösungen auf und empfahl an deren Stelle drei Arten von Normalflüssigkeiten für Spaltpilze, deren Zusammensetzung dem Ernährungsmechanismus der niederen Pilze angepasst ist:

1. 100 Th. Wasser,
1 „ weinsaures Ammon,
0.1 „ Dikaliumphosphat,
0.02 „ Magnesiumsulfat,
0.01 „ Calciumchlorid.

Bemerkung: An Stelle von weinsaurem kann auch essigsaures, milchsaures Ammon oder Asparagin oder Leucin benutzt werden.

2. 100 Th. Wasser,
1 „ Eiweisspepton oder lösliches Eiweiss,
0.2 „ Dikaliumphosphat,
0.04 „ Magnesiumsulfat,
0.02 „ Calciumchlorid.

3. 100 Th. Wasser,
3 „ Rohrzucker,
1 „ weinsaures Ammon,
0.2 „ Dikaliumphosphat,
0.04 „ Magnesiumsulfat,
0.02 „ Calciumchlorid.

An Stelle der Nährsalze kann man — und dies gilt ganz besonders für Nährlösungen, in denen pathogene Mikroorganismen gezüchtet werden sollen — mit gutem Erfolg Fleischextract benützen. Der Lösung muss dann noch Pepton und eventuell Dextrose zugesetzt werden. Es resultirt dann folgende Nährlösung:

100 Th. Wasser,
0.1 „ LIEBIG's Fleichextract,
1.0 „ Pepton,
2.0 „ Dextrose.

Statt des Fleischextractes ist es wieder möglich, einen aus der doppelten Menge Wasser und der einfachen Menge rohen, fettfreien Rindfleisches durch Kochen oder Maceriren gewonnenen Fleischsaft, dem noch 0.5 Procent $NaCl$ beigefügt werden kann, zu verwenden.

Wenn diese letztere Nährlösung zu Bacterienzüchtungen verwendet werden soll, bedarf es aber noch einer genau durchgeführten Neutralisirung, wozu man am besten kohlensaures oder phosphorsaures Natron in Lösung benutzt. Ueber die Verwendung der Bouillon und der Milch als Nährflüssigkeiten kann auf den Artikel Bacteriencultur, Bd. II, pag. 93 verwiesen werden.

Als Haupterforderniss für eine zweckentsprechende Anwendung von Nährflüssigkeiten zu Züchtungen von Mikroorganismen muss die Keim-, beziehungsweise Pilzfreiheit der Lösungen hingestellt werden. Zu diesem Zwecke müssen alle die Nährlösungen, nachdem sie filtrirt und neutralisirt, beziehungsweise angesäuert worden sind, im Heisswasserdampf „sterilisirt" werden. Ueber Sterilisirung siehe ebenfalls den Artikel Bacteriencultur, Bd. II, pag. 88. Becker.

Nährlösungen für Pflanzen. Jede lebende Pflanze ist im Stande, fremde Stoffe in den Pflanzenkörper aufzunehmen, dieselben chemisch zu verändern und zu Pflanzenbestandtheilen umzuformen, so dass also eine Vermehrung der Masse der Pflanze, eine Zunahme des Gewichtes stattfindet. Man bezeichnet diesen Vorgang als Ernährung und nennt diejenigen Stoffe, welche die Pflanze in ihren Organismus aufnimmt und zur Bildung ihrer Organe verwendet, Nährstoffe im weiteren Sinne; als echte Nährstoffe dagegen fasst man diejenigen Stoffe zusammen, welche zur Bildung der Organe und zur Ausübung der Lebensfunctionen unentbehrlich sind. Selbstverständlich gehören zu denselben alle diejenigen Elemente, welche an der Zusammensetzung der organischen Verbindungen, aus denen der Pflanzenkörper besteht, betheiligt sind, und mit Sicherheit haben sich nur folgende 10 als solche ergeben:

1. Sauerstoff, 2. Wasserstoff, 3. Kohlenstoff, welche in Gestalt von Kohlensäure (CO_2) und Wasser (H_2O) aufgenommen werden. 4. Stickstoff, welcher als Bestandtheil der in jedem Boden vorhandenen salpetersäurehaltigen Salze aufgenommen wird, 5. Schwefel, 6. Phosphor, 7. Kalium, 8. Calcium, 9. Magnesium und 10. Eisen. Alle diese letzteren Elemente werden nur als Lösungen im Wasser, also in tropfbarflüssiger Form, aufgenommen und, durch die Lebensvorgänge in der

Pflanze umgewandelt, in die entsprechenden Organe gebracht und bleiben als Aschenbestandtheile beim Verbrennen zurück. Dazu kommen weiters noch 11. Natrium, 12. Chlor und 13. Silicium, welche 3 Elemente ohne Schaden für die Entwicklung der Pflanze auch ausgeschlossen werden können. Je nach der Vorliebe für das eine oder andere dieser Elemente unterschied man in früherer Zeit auch thatsächlich Kalk-, Kali- und Kieselpflanzen.

Die für die Ernährung wichtigen, entbehrlichen und schädlichen Stoffe wurden durch die von SACHS und KNOP eingeführte Wassercultur ermittelt. Als „Normallösung" bezeichnet man eine solche, die alle zur vollständigen Entwickelung einer Pflanze ausreichenden Salze in Lösung enthält, z. B.: 0.1 g $MgSO_4 + 7H_2O$, 0.3 g $Ca(NO_3)_2$, 0.15 g KCl, 0.2 g K_2HPO_4, 0.05 g Fe_2Cl_6 in 1 l Wasser. — S. auch Bd. II, pag. 322. v. Dalla Torre.

Nährmehl, volksth. Bezeichnung für Arrowroot.

Nährsalzmischung (künstlicher Blumendünger), s. Knop, Bd. VI, pag. 9.

Nährwerth, s. Ernährung, Bd. IV, pag. 88.

Nährzwieback von Opel ist ein gutes, wegen seines Gehaltes an Calciumphosphat (nach HAGER 2.25 Procent) die Knochenbildung kräftig unterstützendes Kindernährmittel; s. Kindermehle, Bd. V, pag. 682.

Näpfchenkobalt ist metallisches Arsen.

Naevus (lat.) = Muttermal, s. Bd. VII, pag. 199.

Nagelkraut ist *Hieracium Pilosella L.* oder *Poterium Sanguisorba L.* oder *Marrubium.*

Nag-Kassar, Name einer erst jüngst bekannt gewordenen ceylonischen Droge (ASCHERSON, Sitzb. der Gesellsch. naturf. Freunde, Berlin 1888), welche aus den Staubbeuteln der *Mesua ferrea L. (Guttiferae)*, nach SADEBECK der *Mesua salicina* besteht und nach Veilchen riecht. Die Antheren sind bis 3 mm lang und 0.5 mm breit, dottergelb, auf braunem Connectiv mit elliptischen Pollenkörnern (HANAUSEK in Ph. Post. 1888, Nr. 19 und 27).

Unter demselben Namen kamen schon früher aus Indien nach London die kugeligen Blüthenknospen von *Ochrocarpus longifolius Benth. et Hook. (Clusiaceae)*, welche ebenfalls wohlriechend sind und in ihrer Heimat zum Färben der Seide verwendet werden.

Nahepunkt, s. Normalsichtigkeit.

Nahrungsmittel, s. Ernährung, Bd. IV, pag. 88, Kost, Bd. VI, pag. 94 und Krankendiät, Bd. VI, pag. 107. Betreffs der allgemeinen Bestimmungen über die Untersuchung und die Beurtheilung von Fälschungen s. Untersuchung von Nahrungsmitteln.

Naht *(sutura)* heisst in der botanischen Morphologie die Stelle, an welcher ursprünglich getrennte Theile verwachsen sind, z. B. die Bauchnaht an Hülsenfrüchten. Unrichtig pflegt man auch Stellen, an denen natürliche Trennungen stattfinden, als Nähte zu bezeichnen, z. B. die Mittelrippe der Carpelle bei fachspaltigen Früchten.

Naja, eine Gattung von Giftschlangen aus der Familie der *Elapidae*, charakterisirt durch die schildförmig ausdehnbaren Halsrippen. Die bekannteste Art ist die ostindische Brillenschlange *(Naja tripudians Merr.)*. Die über ganz Afrika verbreitete, aber in Indien nicht vorkommende *Naja Haje Merr.* hat in neuerer Zeit (1888) dadurch Interesse gewonnen, dass LIEBREICH das Hayagift (Bd. V, pag. 153) von ihr ableitete. Die Schlange ist gegen 2 m lang, flink und sehr wild, deshalb hält es G. FRITSCH für unwahrscheinlich, dass sie, wie allgemein geglaubt wird, die Schlange der Cleopatra sei. Wahrscheinlich tödtete sich die egyptische Königin durch die kleine, nur bleistiftdicke, aber gefährliche Hornviper *(Cerastes aegyptiacus Dam.)*, welche die Dünen des Nil bewohnt. J. Moeller.

Najadaceae, Familie der *Helobiae*. Einjährige oder ausdauernde, schwimmende oder untergetauchte Wasserpflanzen. Blätter oft grasartig, meist 2zeilig-abwechselnd, seltener gegenständig oder quirlig, oft gitternervig. Blüthen zwitterig oder 1- oder 2häusig. Perigon fehlend oder rudimentär oder durch schuppenartige Staubblattanhängsel vertreten. Andröceum 1—4. Gynaeceum 1—4, oberständig. Fruchtknoten einfächerig, mit 1 Samenknospe. Frucht nussartig oder steinfruchtartig.

1. *Najadeae*. Meist starre, zerbrechliche, auf dem Grunde der Gewässer wachsende Pflanzen. Gefässbündel sehr rudimentär. Stengel sehr ästig. Blätter an der Basis scheidig, sitzend, paarweise genähert, beidseitig mit braunen Stachelzähnen. Männliche Blüthe mit mehr oder weniger röhrigem, am Saume stachelig gezähntem Perigon. Die zweite, innere Hülle mit der sitzenden Anthere des einzigen, axilen Staubgefässes verwachsen. ♀ Blüthe meist nackt. Gynaeceum 1, mit 2—4 Narbenschenkeln, Embryo gerade.

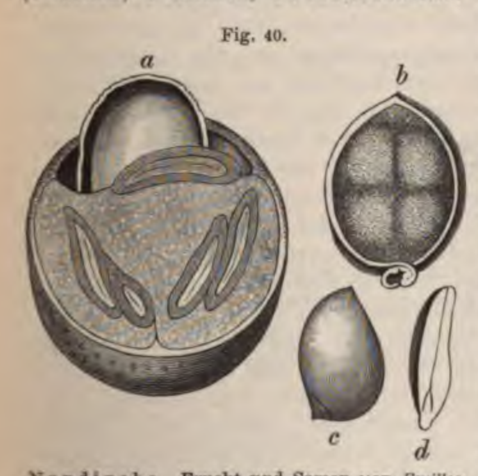
2. *Potamogetoneae*. Fluthende oder mit den obersten Blättern schwimmende Wasserpflanzen. Blüthen meist zwitterig, selten monöcisch. Andröceum meist 4 (1—3), frei. Gynaeceum meist 4. Embryo gekrümmt. Sydow.

Nais, Gattung der oligochaeten Borstenwürmer, ausgezeichnet durch homogene Haut mit 4 Reihen von Borstenbündeln und kiemenlosem After; die Hakenborsten am Bauche besitzen doppelte Haken, die am Rücken einfache; meist sind 2 Augen vorhanden; durch die Haut leuchtet das Darmgefässnetz hindurch. Die Vermehrung erfolgt durch Theilung nach vorhergegangener Knospung. Die Arten bewohnen stehendes und langsam fliessendes Wasser und leben im Schlamm und an Wasserpflanzen, finden sich gelegentlich auch im Trinkwasser, so *N. proboscidea Müll.* und *N. elinguis Müll.* v. Dalla Torre.

Nanary, s. Nunnary.

Nandiroba (Nhandiroba [Brasilien], Pepas de Secua [Venezuela], Noix de serpent, Boite à savonette), die Samen von *Feuillea cordifolia L.* (*Fevillea, Fevillaea, F. scandens var. α. L., F. hederacea*, s. Bd. IV, pag. 343). Der klimmende Strauch bewohnt das nördliche Südamerika (die höheren Etagen der „Tierra caliente" nach A. Ernst) und trägt grosse kürbisähnliche Früchte, die in jedem der drei Fächer 3—4 scheibenförmige, sehr fettreiche Samen enthalten. Diese schmecken ranzig-fettig und sehr bitter und sollen einen seifenartigen Geruch besitzen. In den Heimatländern, besonders in Venezuela, werden ihnen besondere Heilkräfte zugeschrieben. Thatsache ist, dass sie kräftig purgirend, wurmwidrig und brechenerregend wirken, was sie daher schon an und für sich geeignet macht, als Gegenmittel bei Vergiftungen gebraucht zu werden. Drapiez berichtet auch, dass die Samen als Antidot bei Vergiftungen durch *Hippomane Mancinella, Manihot utilissima, Strychnos Nux vomica, Cicuta virosa, Rhus Toxicodendron, Spigelia anthelmintica* zu empfehlen seien. Von ihren Inhaltsstoffen ist nur das Fett als Secuaöl näher bekannt geworden.

Fig. 40.



Nandiroba. Frucht und Samen von *Feuillea hederacea*, *a* Frucht im Querschnitt mit ganzen und quergeschnittenen Samen, 1/2 nat. Gr., *b* Samen, *c* Embryo, *d* Embryo im Längsschnitt, Cotyledonen und Plumula zeigend (nach Turpin).

Es hat eine butterartige Consistenz, eine schmutzigweissgelbe Farbe und schmilzt nahe bei 21° zu einer klaren lichtweingelben Flüssigkeit, deren Geruch

an unreines Rindschmalz erinnert. Mit warmer Kalilauge verseift es zu einer gelblichen, wenig schäumenden Masse. Festes Secuafett zeigt im Mikroskope ein Haufwerk feiner Fettsäurekrystallnadeln und gelbe Tröpfchen. Der Geschmack ist nicht unangenehm, aber auch nicht besonders eigenthümlich. Gegen Alkohol verhält es sich fast indifferent, in der 4fachen Menge Aether wird es gelöst. Es kann demnach als ein oleïnreicher Pflanzentalg bezeichnet werden.

Der Secuatalg soll, gleich den Samen, purgirende Wirkungen besitzen; ausserdem dient er als Brennöl und zum Anstrich für Eisenwaaren, um dieselben vor dem Rosten zu schützen.

Literatur: A. Cogniaux, Cucurbitaceen in de Candolle's Monograph. Phanerog. Vol. III. Paris 1881. — Schnitzlein, Iconographia III. — T. F. Hanausek, Zeitschr. d. a. ö. Apoth.-Ver. 1877, Nr. 17.

T. F. Hanausek.

Nankinggelb ist ein mattes, in's Bräunliche ziehendes Gelb, welches mittelst Eisenbeizen oder gelben Pflanzenfarbstoffen hergestellt wird (s. Echtchamois).

Benedikt.

Napellin. Die von HÜBSCHMANN 1857 aus *Aconitum Napellus* dargestellte und Napellin genannte amorphe Base wurde später von ihm als identisch mit Acolyctin (s. Lycoctonumalkaloide) bezeichnet, ist aber vermuthlich Aconin (Bd. I, pag. 97). Dieses Napellin, das qualitativ in seiner Wirkung dem Aconipikrin nahe verwandt, aber mindestens 4—6 Mal weniger giftig ist, unterscheidet sich durch seine Unlöslichkeit in Aether von dem von DUQUESNEL Napellin genannten basischen Stoffe aus *A. Napellus*, der seiner Hauptmasse nach Aconipikrin (deutsches Aconitin) ist.

Th. Husemann.

Naphae flores, s. Aurantium, Bd. II, pag. 32.

Naphta. In frühester Zeit verstand man unter „Naphtha" die feineren Sorten Steinöl, später gebrauchte man diesen Namen auch für Aether, daher Naphta Aceti = Aether aceticus und Naphta Vitrioli = Aether (sulfuricus).

Naphtalin, $C_{10}H_8$, wurde im Jahre 1820 von GARDEN in dem Steinkohlentheer entdeckt und später von verschiedenen Forschern näher untersucht. Es entsteht bei der trockenen Destillation sehr vieler organischer Stoffe in hoher Temperatur, namentlich beim Leiten der Destillationsproducte vor der Condensation durch glühende Röhren. Man gewinnt es am vortheilhaftesten aus dem Steinkohlentheeröl durch fractionirte Destillation und starke Abkühlung des zwischen 180 und 220° siedenden Antheils als braune Masse, die durch Destillation mit Wasserdämpfen und Sublimation oder durch Umkrystallisation aus heissem Alkohol gegereinigt wird. Zwecks vollständiger Befreiung des Naphtalins von Phenolen empfiehlt LUNGE (Ber. d. d. chem. Ges. XIV, 1755) bei der Reinigung Oxydationsmittel (Braunstein bei Gegenwart von Schwefelsäure) anzuwenden. Zu dem Zwecke schmilzt LUNGE das Rohnaphtalin und fügt eine geringe Menge Schwefelsäure hinzu Nachdem das flüssige Naphtalin und die Säure gut mit einander verrührt sind, setzt man allmälig 5 Procent vom Gewicht des angewandten Naphtalins fein gepulverten Braunstein hinzu und erhitzt noch einige Zeit auf dem Wasserbade, bis eine bemerkbare Reaction nicht mehr eintritt. Nach dem Erkalten wird der Naphtalinkuchen mehrmals mit Wasser geschmolzen, zuletzt unter Zusatz von etwas Natronlauge, hierauf wieder mit reinem Wasser und schliesslich sublimirt. G. SCHULTZ wendet sich gegen diese Reinigungsmethode, da bei der Oxydation die Phenole in Chinone umgewandelt werden, welche nur durch öfteres Umkrystallisiren des Naphtalins entfernt werden können. Letztgenannter Autor erhält ein chemisch reines Präparat, indem er das zunächst mehrmals umkrystallisirte Naphtalin mit alkoholhaltiger Kalilauge, dann mit alkoholhaltiger Schwefelsäure behandelt und hierauf folgend mit Wasserdämpfen der Destillation unterwirft.

Synthetisch erhält man das Naphtalin beim Ueberleiten des Dampfes von Phenylbutylendibromid über erhitzten Kalk:

$$C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - CHBr - CH_2Br = C_{10}H_8 + 2\,HBr + 2\,H.$$

Ferner bildet es sich beim Leiten von Benzol- oder Styroldampf nebst Aethylen durch eine glühende Röhre.

Bei der Einwirkung von o-Xylylenbromid auf Dinatriumacetylentetracarbonsäureester entsteht zunächst der Ester der Tetrahydronaphtalintetracarbonsäure:

$$C_6H_4\left\langle\begin{array}{l}CH_2Br\\CH_2Br\end{array}\right. + \begin{array}{l}CNa(CO.OR)_2\\ \mid\\ CNa(CO.OR)_2\end{array} = 2NaBr + C_6H_4\left\langle\begin{array}{l}CH_2-C(CO.OR)_2\\ \qquad\ \mid\\ CH_2-C(CO.OR)_2\end{array}\right.$$

welche durch Verseifen Tetrahydronaphtalindicarbonsäure gibt. Letztere bildet bei der Destillation ihres Silbersalzes Naphtalin.

Einer bemerkenswerthen Bildung eines Naphtalinderivates, des α-Naphtols, möge hier gleichfalls gedacht sein. Kocht man Isophenylkrotonsäure, so erhält man unter Abspaltung von Wasser α-Naphtol:

$$C_6H_4-CH:CH-CH_2-CO.OH = C_6H_4\left\langle\begin{array}{l}CH \qquad = CH\\ \qquad\qquad\ \ \mid\\ C(OH) = CH\end{array}\right. + H_2O.$$

Das Verhalten des Naphtalins gegen gewisse Agentien spricht mit grosser Wahrscheinlichkeit dafür, dass es aus zwei Benzolresten zusammengesetzt ist, welchen zwei Kohlenstoffatome gemeinsam sind. Hiernach kommt dem Naphtalin bei Annahme des KEKULÉ'schen Benzolschemas die Formel zu:

```
       H   H
       C   C
    HC/ \C/ \CH
     |   ||  |
    HC\ /C\ /CH
       C   C
       H   H
```

Dass im Naphtalin wirklich zwei Benzolreste vorhanden sind, wird dadurch bewiesen, dass das bei Nitrirung von Naphtalin entstehende Nitronaphtalin bei der Oxydation Nitrophtalsäure liefert, während sich aus dem bei der Reduction dieses Nitronaphtalins entstehenden Amidonaphtalin bei der Oxydation Phtalsäure bildet.

Wird die Structur des Naphtalins durch das Symbol

```
      8   1
   7/  \/  \2
    |   |   |
   6\  /\  /3
      5   4
```

ausgedrückt, in welchem die Zahlen die 8 Affinitäten der zwei Benzolkerne bezeichnen, so sind diesem Schema entsprechend die Stellen 1, 4, 5, 8 gleichwerthig, ebenso die Stellen 2, 3, 6, 7. Die ersteren werden als α-Stellungen, die letzteren als β-Stellungen bezeichnet. Durch Substitution von Wasserstoff im Naphtalinkerne können demnach je 2 isomere Monoderivate, $C_{10}H_7X$ (α und β) und je 10 isomere Biderivate, $C_{10}H_6X_2$ abgeleitet werden.

Das Naphtalin bildet in reinem Zustande farblose, glänzende Krystallblättchen von durchdringendem, an Steinkohlentheer erinnerndem Geruch und brennend aromatischem Geschmack. Es verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, leicht mit Wasserdämpfen, schmilzt bei 79.2 und siedet bei 218°. Entzündet verbrennt es mit leuchtender, russender Flamme. Von Wasser wird es selbst bei Siedehitze nur wenig gelöst, leicht hingegen von Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, leichtem Kampferöl, heissem Alkohol, fetten und ätherischen Oelen und flüssigem Paraffin. Mit Pikrinsäure bildet das Naphtalin eine in gelben Nadeln krystallisirende Verbindung von der Zusammensetzung $C_{10}H_8.C_6H_2(NO_2)_3OH$. Concentrirte Schwefelsäure löst es bei gelinder Wärme

unter Bildung von α- und β-Naphtalinmonosulfosäure, $C_{10}H_7 . SO_3H$. Bei andauerndem Erhitzen von Naphtalin mit Schwefelsäure werden Naphtalindisulfosäuren, $C_{10}H_6 . (SO_3H)_2$, gebildet. Mit Chlor liefert es Additions- und Substitutionsproducte und wird durch Salpetersäure je nach den Versuchsbedingungen zu Phtalsäure oxydirt oder in Nitroderivate übergeführt. Beim Erhitzen mit Jodphosphonium oder Jodwasserstoffsäure und amorphem Phosphor entstehen Hydrüre des Naphtalins. Durch Chromsäure wird das in Eisessig gelöste Naphtalin zu Naphtochinon, $C_{10}H_6O_2$, oxydirt.

Zur Prüfung des Naphtalins auf Reinheit, insbesondere zum Nachweis von Phenolen (Kresolen), empfiehlt G. SCHULTZ die Bromwasserreaction, nach welcher aus denselben Bromderivate entstehen, welche sich durch ihre Unlöslichkeit in Wasser auszeichnen. Die Prüfung geschieht in folgender Weise:

Man kocht 10—20 g Naphtalin einige Zeit mit 50—100 ccm sehr verdünnter Natronlauge, lässt erkalten und filtrirt von dem wieder erstarrten Naphtalin ab. Das Filtrat wird mit Schwefelsäure angesäuert und mit einigen Tropfen Bromwasser versetzt. Entsteht eine Trübung oder bei grösseren Mengen ein Niederschlag, der in Alkalien wieder löslich ist, so sind Phenole vorhanden.

Das Naphtalin findet Verwendung zu Beleuchtungszwecken, zur Desinfection von Sammlungen, von Kleidungsstücken, um dieselben vor Mottenfrass zu schützen, von Aborten u. s. w., zur Darstellung von Phtalsäure, von Naphtalinfarbstoffen (Magdalaroth, Martiusgelb).

In der Heilkunde wird das Naphtalin sowohl äusserlich wie innerlich angewandt. Aeusserlich wird es in Salbenform als Antiscabiosum und bei Hautkrankheiten, mit gleichen Theilen Zucker vermischt als Antisepticum beim Wundverband gerühmt.

Innerlich ist es in Pulverform als Einzeldosis 0.1—0.5, als Tagesgabe 5 g bei Darmaffectionen (ROSSBACH) verabreicht und zu 0.02—0.15 g mehrmals täglich, am besten in Pillenform gegen chronischen Catarrh der Respirationsorgane und gegen Arthritis empfohlen worden. Nach KRÄMER ist die Naphtalinbehandlung in Form UNNA'scher keratinirter Pillen bei chronischen, mit Durchfall einhergehenden Darmcatarrhen ausgezeichnet. Bei Typhuskranken hat FÜRBRINGER mit Naphtalin keine bemerkenswerthen Erfolge zu verzeichnen gehabt. H. Thoms.

Naphtalinbenzoësäure = *Acidum benzoïcum.*

Naphtalinblätter, eine in neuester Zeit gern gebrauchte Form des Naphtalins als Mottenmittel. Zur Bereitung der Naphtalinblätter schmilzt man nach DIETERICH je 1 Th. *Acid. carbolicum* und *Ceresin* mit 2 Th. *Naphtalin* zusammen und bestreicht mit der geschmolzenen Masse nicht geleimtes Papier, welches auf einer erwärmten Metallunterlage ausgebreitet ist, in der Weise, wie man bei der Wachspapierbereitung verfährt.

Naphtalingelb = Martiusgelb.

Naphtalingruppe. Dieselbe umfasst das Naphtalin und dessen Abkömmlinge, Naphtylamin, Naphtol, Naphtazarin, Nitronaphtalin, Nitronaphtol und die Naphtolsulfosäuren und Naphtalinsulfosäuren; alle genannten Körper spielen in der Theerfarbenindustrie eine bedeutende Rolle, insbesondere in der Fabrikation der Azofarbstoffe.

Naphtalinhydrür. Die Hydrüre (Di- bis Dekahydrür) des Naphtalins (s. d.) entstehen beim Erhitzen desselben mit Phosphoniumjodid (PH_4J) oder mit Jodwasserstoffsäure und Phosphor. Das Tetrahydrür $C_{10}H_8(H_4)$ ist eine durchdringend riechende Flüssigkeit, die bei 205° siedet. In der Glühhitze zerfallen die Hydrüre des Naphtalins unter Wasserstoffabgabe. H. Thoms.

Naphtalinpapier, s. Mottenmittel, Bd. VII, pag. 149.

Naphtalinroth, Naphtalinrosa, Naphtalinscharlach = Magdalaroth.

Naphtalol. Betol, Naphtosalol, ein neueres Antipyreticum. Die gebräuchlichste Bezeichnung ist Betol, *Betolium.* Chemisch betrachtet, ist das

Betol Salicylsäure-β-Naphtyläther, $C_6H_4.(OH).COO.C_{10}H_7$. Es wird durch Erhitzen eines Gemisches von Natriumsalicylat und β-Naphtolnatrium mit Phosphoroxychlorid auf 120—130° gewonnen; das Reactionsproduct wird durch Behandeln mit Wasser von NaCl und $NaPO_3$ befreit und durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt. — Das Betol ist in reinem Zustande ein weisses, aus glänzenden Krystallen bestehendes Pulver ohne Geruch und Geschmack; es schmilzt bei 95°, ist in kaltem und heissem Wasser fast, in Glycerin ganz unlöslich, in kaltem Alkohol und Terpentinöl schwer, in heissem Alkohol, Aether, Benzol leicht löslich. Alkalien und Säuren wirken erst in der Hitze auf Betol ein und zerlegen es dann in Salicylsäure und β-Naphtol. — Prüfung (nach B. FISCHER): Löst man 0.1 Betol in 10 ccm Alkohol und bringt in diese Lösung 1 Tropfen stark verdünntes Eisenchlorid, so färbt sich die Flüssigkeit schön violett. Umgekehrt wird durch Eingiessen einiger Tropfen alkoholischer Betollösungen in stark verdünntes Eisenchlorid keine Färbung, sondern nur eine milchige Trübung verursacht (Abwesenheit freier Salicylsäure). Uebergiesst man 0.1 Betol mit 2—3 g concentrirter reiner Schwefelsäure, so nimmt es eine rein citronengelbe Färbung an, nach wenigen Secunden ergibt sich eine ebenso gefärbte Lösung, in welcher durch Zufügung einer Spur Salpetersäure eine Olivfärbung entsteht (Unterschied von Salol). 0.5 g Betol, auf dem Platinblech erhitzt, müssen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verbrennen (unorganische Verunreinigungen). Werden 0.5 g des Präparates mit 10 ccm Wasser zum Sieden erhitzt, so darf das Filtrat nicht sauer reagiren (Salicylsäure, Salzsäure, Phosphorsäure) und nach dem Erkalten keine krystallinischen Abscheidungen aufweisen (β-Naphtol und Salicylsäure), sowie auf Zusatz von einigen Tropfen Silbernitrat sich nicht sofort trüben (Chlorverbindungen oder phosphorsaure Salze) Unreine Präparate pflegen nach einiger Zeit der Aufbewahrung eine bläuliche oder röthliche Färbung anzunehmen. Ganswindt.

Naphtol, $C_{10}H_7.OH$, steht zum Naphtalin, $C_{10}H_8$ (s. pag. 228), in ähnlichen Beziehungen wie das Phenol zum Benzol, daher stammen auch die vordem gebrauchten Bezeichnungen: Oxynaphtalin, Naphtyloxydhydrat, Naphtylalkohol. Die Schreibweise Naphtol ist die allgemein gebräuchliche, obwohl Naphthol die richtigere ist.

Das Naphtol (wie überhaupt alle Monosubstitutionsproducte des Naphtalins) existirt in 2 isomeren Formen, nämlich als α-Naphtol und β-Naphtol oder Iso-Naphtol, je nachdem im Naphtalin 1 Wasserstoffatom an den in nebenstehendem Schema mit 1, 4, 5 oder 8, beziehentlich mit 2, 3, 6 oder 7 bezeichneten Stellen, welche je unter sich gleichwerthig sind, durch Hydroxyl ersetzt ist.

Naphtalin

α-Naphtol

β-Naphtol

Das α-Naphtol wird durch Schmelzen von α-Naphtalinmonosulfosäure mit Alkalien dargestellt und krystallisirt in glänzenden, phenolartig riechenden Nadeln; es schmilzt bei 94—95°, siedet bei 278—280° und ist leicht, auch mit Wasserdämpfen flüchtig.

In heissem Wasser ist es nur schwer löslich, leicht löslich in Alkohol, Aether.

Medicinische Verwendung findet α-Naphtol nicht, jedoch ist es das Ausgangsproduct für die Darstellung verschiedener Farbstoffe (Natriumsalz des α-Nitronaphtols = Campobellogelb; Natriumsalz und Calciumsalz des Dinitro-α-Naphtols = Naphtalingelb oder Martiusgelb; Kaliumsalz der Dinitronaphtolsulfosäure = Naphtolgelb).

Das α-Naphtol findet ferner Verwendung zu MOLISCH' Reaction (s. d. Bd. VII, pag. 108) zum Nachweis von Kohlehydraten, wozu β-Naphtol nicht gebraucht werden kann.

Ueber eine Reaction zur Unterscheidung des α-Naphtols von β-Naphtol siehe unten.

β-Naphtol, Iso-Naphtol, *Naphtolum medicinale* β, kurzweg auch Naphtol genannt, wird medicinisch verwendet und findet seinen Platz unter den Mitteln der Tabula C.

Dieser Körper wird als der heilkräftige Bestandtheil des Holztheers angesehen und KAPOSI hat deshalb mit dem β-Naphtol Versuche angestellt, um die unangenehmen Nebenwirkungen des Theers, die Befleckung der Wäsche durch denselben und dessen Geruch zu vermeiden.

Das β-Naphtol wird durch Schmelzen von β-Naphtalinmonosulfosäure mit Alkalien dargestellt.

Wirkt rauchende Schwefelsäure bei gegen 80° auf Naphtalin ein, so bildet sich vorwiegend α- und daneben wenig β-Naphtalinsulfosäure; bei längerem Erhitzen des Naphtalins mit der Schwefelsäure auf 200° bildet sich jedoch hauptsächlich die β- und daneben nur wenig der α-Verbindung. $C_{10}H_8 + SO_4H_2 = C_{10}H_7 . SO_3H + H_2O$.

Das Reactionsproduct wird nach dem Erkalten in Wasser gelöst, mit Kalkmilch gesättigt, filtrirt und eingedampft, wobei das β-naphtalinsulfosaure Calcium auskrystallisirt, während das Kalksalz der α-Verbindung, welches leichter löslich ist, in der Mutterlauge verbleibt. Das so gereinigte Calciumsalz der β-Naphtalinsulfosäure wird in Wasser gelöst, durch Zugabe von Soda zerlegt und in das Natriumsalz übergeführt. Nachdem das Filtrat zur Trockne verdampft ist, wird das gewonnene β-naphtalinsulfosaure Natrium in schmelzendes Aetznatron eingetragen, wobei sich Natriumsulfit und β-Naphtolnatrium bilden, welches letztere durch Salzsäure zerlegt wird; das rohe β-Naphtol wird hierauf gesammelt, abgepresst, mit Wasserdampf destillirt und schliesslich aus Wasser und dann Petroläther umkrystallisirt:

$$C_{10}H_7 . SO_3Na + 2 NaOH = Na_2SO_3 + C_{10}H_7 . ONa + H_2O.$$
$$C_{10}H_7 . ONa + HCl = C_{10}H_7OH + NaCl.$$

Zur Unterscheidung des β-Naphtols von α-Naphtol ist nach FLÜCKIGER die Reaction mit Eisenchlorid brauchbar. Eisenchloridlösung (1.28 spec. Gew.) zu einer Lösung von β-Naphtol getropft, ruft eine grünliche Färbung und nach 5 Minuten eine weisse Trübung hervor; in 2 Stunden klärt sich die Flüssigkeit, indem zierliche weisse Krystallgruppen von β-Dinaphtol anschiessen.

In der Lösung des α-Naphtols bildet sich unter gleichen Umständen ein weisser Niederschlag von α-Dinaphtol, welches allmälig von unten her violett wird.

Die Dinaphtole entstehen nach der Gleichung $2 C_{10}H_7(OH) = 2 H + C_{20}H_{12}(OH)_2$; der Wasserstoff wird zur Reduction des Eisenchlorids verbraucht.

Die Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereines gibt für die Prüfung des β-Naphtols folgende Vorschriften:

„Farblose, seidenglänzende Krystallblättchen oder weisses krystallinisches Pulver von schwachem, phenolartigem Geruche und brennend scharfem, aber nicht lange

anhaltendem Geschmack, bei 123° schmelzend und bei 286° siedend. Das β-Naphtol löst sich in etwa 1000 Th. kaltem und in 75 Th. siedendem Wasser zu einer aromatisch schmeckenden Flüssigkeit, welche auf Ammoniakzusatz eine violette Fluorescenz zeigt und mit Chlorwasser eine starke weisse Trübung gibt, die durch Ammoniak wieder zum Verschwinden gebracht wird, wobei eine grüne, später braune Färbung auftritt. Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung grünlich, dagegen wird diese weder durch Eisenoxydulsulfat, noch durch Bleiacetat verändert.

In Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, Oelen und alkalischen Flüssigkeiten ist das β-Naphtol leicht löslich.

In 50 Th. Salmiakgeist muss das β-Naphtol ohne Rückstand löslich sein und durch Salzsäure aus dieser Lösung rein weiss gefällt werden. Ferner darf seine heiss bereitete wässerige Lösung sich mit Eisenchlorid nicht violett färben; auf Platinblech erhitzt, verbrennt es ohne Rückstand."

Unreines β-Naphtol nimmt im Lichte eine dunkle Färbung an.

Mit der gleichen Gewichtsmenge Kampfer gemischt, gibt β-Naphtol (auch α-Naphtol) eine farblose, in Wasser unlösliche, mit fetten Oelen in jedem Verhältniss mischbare Flüssigkeit.

Das β-Naphtol wird nur äusserlich, und zwar bei Scabies, Psoriasis, Prurigo, Pityriasis versicolor, Eczemen, Hyperhydrosis, in Form von Salben oder alkoholischen, Glycerin enthaltenden Lösungen, auch mit Amylum als Streupulver angewendet.

Einige im Wiener allgemeinen Krankenhause gebrauchte Receptformeln sind folgende:

Unguentum naphtolicum compositum: Naphtoli 15.0. *Unguenti simplicis* 100.0. *Saponis viridis* 50.0. *Cretae albae* 10.0. M. f. ungt.

Unguentum naphtolicum simplex: Naphtoli 20.0. *Unguenti simplicis* 100.0.

Liquor naphtolicus: Naphtoli 2.0. *Glycerini* 5.0. *Spiritus diluti* 100.0.

Die Wäsche und Verbandstücke werden von Naphtolsalbe gar nicht, von alkoholischer Lösung rosenroth gefärbt; diese Färbung lässt sich jedoch durch heisses Wasser und Seife leicht entfernen.

Vom Organismus wird das β-Naphtol rasch absorbirt und ebenso rasch ausgeschieden; der Harn ist schon am nächsten Tage trübe, enthält aber kein Eiweiss. In grossen Mengen äusserlich angewendet, soll es heftige Hämoglobinurie erzeugen können. Innerlich wirkt β-Naphtol entschieden giftig.

Zum Nachweis eines Naphtolgehaltes im Harn werden 500 ccm mit Salzsäure stark angesäuert, mittelst Wasserdampf auf die Hälfte abdestillirt, das Destillat mit Aether ausgeschüttelt und der Aether verdunstet.

Der Verdunstungsrückstand wird in wenig concentrirter Pottaschelösung aufgelöst, gelinde erwärmt und mit einem Tropfen Chloroform oder einem Krystall Chloralhydrat gemischt. War Naphtol gegenwärtig, so tritt sofort eine prachtvoll grünlich-blaue Färbung auf; da jedoch die alkalische Flüssigkeit meist bräunlichgelb gefärbt ist, so ist die Reaction mehr grün als blau.

Die Reaction erscheint gut, wenn der Verdunstungsrückstand der Aetherausschüttelungen in Alkohol gelöst, mit Knochenkohle behandelt, filtrirt, verdampft und wie oben beschrieben, geprüft wird.

Zur Conservirung anatomischer Präparate, sowie als antiseptische Lösung ist Naphtolwasser in Anwendung gebracht worden; hierzu findet eine gesättigte wässerige Lösung oder eine (12procentige) alkoholische Lösung Verwendung, welche entsprechend (1 Theelöffel auf 1 l Wasser) mit Wasser verdünnt wird.

Auch als Reagens findet das Naphtol nach HAGER Verwendung.

Setzt man zu 3—4 ccm einer zu prüfenden Flüssigkeit 2 ccm einer 1procentigen alkoholischen Naphtollösung und hierauf, ohne zu mischen, 2 ccm concentrirte Schwefelsäure, so entsteht bei Gegenwart von Salpetersäure, Salpetrigsäure, freiem Chlor eine gelbe, braunrothe bis braunschwarze Zone; es lassen sich noch Mengen von $^{1}/_{1000}$ der Stickstoffsäuren nachweisen.

Mit derselben 1procentigen alkoholischen Naphtollösung lassen sich freies Brom und Chlor in wässeriger Lösung noch bei Mengen von $^1/_{30000}$ nachweisen; es entsteht in beiden Fällen eine weissliche Trübung.

Das β-Naphtol findet ebenfalls zur Darstellung von Farbstoffen Verwendung (z. B. β-Naphtolorange oder Tropaeolin 000, Biebricher Scharlach, Croceïn, Echtroth oder Roccellin), s. Azofarbstoffe, Bd. II, pag. 65.

Ein von Amerika aus als neues Antisepticum gepriesenes Mittel Hydronaphtol, das durch Reduction von β-Naphtol hergestellt sein sollte, ist nach Angaben von MERCK unreines β-Naphtol. A. Schneider.

Naphtolgelb = Martiusgelb.

Naphtolgelb S. Das Naphtolgelb S besteht aus dem Natron- oder Kalksalz der Dinitro-α-Naphtolsulfosäure, $C_{10}H_4(NO_2)_2.OH.SO_3H$. Man erhält dieselbe, indem man α-Naphtol durch Einwirkung von Schwefelsäure zuerst in α-Naphtoltrisulfosäure überführt und diese dann mit Salpetersäure behandelt:

$$C_{10}H_4.OH.(SO_3H)_3 + 2HNO_3 = C_{10}H_4(NO_2)_2OH.SO_3H + 2H_2SO_4.$$

Der Farbstoff bildet ein orangegelbes, in Wasser leicht lösliches Pulver. Die Lösungen werden durch Säuren nicht gefällt, dagegen erzeugt Kalilauge einen flockigen Niederschlag.

Naphtolgelb S färbt Seide und Wolle aus saurem Bade gelb. Die Farbe russt nicht ab wie Naphtolgelb (Martiusgelb) und wird durch siedendes Wasser nicht abgezogen. Benedikt.

Naphtolgrün B, $C_{20}H_{10}N_2O_{10}S_2FeNa_2$, ist gegenwärtig der einzige in der Technik verwendete Nitrosofarbstoff. Man erhält ihn durch Einwirkung von Eisenchlorid oder anderen Eisensalzen auf Nitroso-β-Naphtolsulfosäure, $C_{10}H_5.O.NOH.SO_3H$, deren Eisenoxydulnatronsalz er darstellt. Somit kommt ihm folgende Constitution zu:

$$C_{10}H_5\left\{\begin{array}{l}-SO_3Na \quad\quad NaSO_3- \\ =O \quad\quad\quad\quad\quad\quad O= \\ =NO-Fe-NO=\end{array}\right\}C_{10}H_5$$

Das Naphtolgrün bildet ein dunkelgrünes, in Wasser lösliches Pulver, welches beim Verbrennen Schwefeleisen hinterlässt. Es färbt Wolle aus sauren Bädern bei Gegenwart von Eisensalzen grün. Benedikt.

Naphtolschwarz ist das Natronsalz der Amidoazonaphtalindisulfosäure-azo-β-Naphtoldisulfosäure:

$$C_{10}H_5\left\{\begin{array}{l}(SO_3Na)_2 \\ N=N-C_{10}H_6-N=NC_{10}H_4\end{array}\right.\left\{\begin{array}{l}OH \\ (SO_3Na)_2.\end{array}\right.$$

Es wird durch Combination von Amidoazo-Naphtalindisulfosäure

$$C_{10}H_5\left\{\begin{array}{l}(SO_3Na)_2 \\ -N=N.C_{10}H_6-NH_2\end{array}\right.$$

mit einer β-Naphtoldisulfosäure

$$C_{10}H_5\left\{\begin{array}{l}OH \\ (SO_3H)_2\end{array}\right.$$

erhalten. Das Naphtolschwarz färbt Wolle aus saurem Bade blauschwarz. Benedikt.

Naphtometer, einer der vielen Petroleumprüfungsapparate.

Naphtylalkohol = Naphtol, pag. 231.

Naphtylamin, Amidonaphtalin, Naphtalidin, $C_{10}H_7.NH_2$. Bei der Substitution eines Wasserstoffatoms des Naphtalins durch eine Amidgruppe entsteht das sogenannte Amidonaphtalin oder Naphtylamin. Je nach der α- oder β-Stellung des substituirten Wasserstoffs im Naphtalinkern (s. Naphtalin) unterscheidet man α- und β-Naphtylamin.

α-Naphtylamin wird durch Reduction von α-Nitronaphtalin erhalten und bildet sich aus α-Naphtol durch Erhitzen desselben mit Ammoniak. Es stellt farblose

Nadeln oder Prismen dar, die sich kaum in Wasser, leicht in Alkohol und verdünnten Säuren lösen, bei 50° schmelzen und bei 300° sieden. Es besitzt einen stechenden Geruch. Mit Säuren bildet es krystallinische Salze. In den Lösungen derselben entsteht bei der Einwirkung von Oxydationsmitteln (Chromsäure, Ferrichlorid) ein blauer Niederschlag, welcher nach kurzer Zeit in ein rothes Pulver von Oxynaphtylamin, $C_{10}H_6OH.NH_2$, übergeht.

Durch Nitrirung entstehen zwei Nitronaphtylamine, welche sich nicht mehr mit Säuren verbinden. Wirkt salpetrige Säure auf die kalte alkoholische Lösung von α-Naphtylamin ein, so bildet sich Diazoamidonaphtalin:

$$2\,C_{10}H_7.NH_2 + NO_2H = C_{10}H_7.N:N.NH - C_{10}H_7 + 2\,H_2O.$$

Lässt man hingegen bei Zimmertemperatur salpetrige Säure auf alkoholische Naphtylaminlösung einwirken, so entsteht durch molekulare Umlagerung Amidoazonaphtalin ($C_{10}H_7 - N:N - C_{10}H_6 - NH_2$).

Dieses bildet mit 1 Aeq. der Säuren gelb und violett gefärbte Salze, die durch concentrirte Säuren bei Gegenwart von Alkohol dunkelblau werden. Beim Erhitzen mit Naphtylamin bildet es eine Base $C_{30}H_{21}N_3$

$$C_{20}H_{15}N_3 + C_{10}H_7NH_2 = C_{30}H_{21}N_3 + NH_3,$$

welche zur Classe der Indulinfarbstoffe gehört. Das salzsaure Salz dieser Base, $C_{30}H_{21}N_3.HCl + H_2O$, kommt im Handel als dunkelbraunes Pulver unter der Bezeichnung Naphtalinroth (Magdalaroth) vor und ist als schön hellrother Farbstoff geschätzt. Ein Naphtylaminblau (Trinaphtylrosanilin) wird erhalten durch Erhitzen von Rosanilin mit Naphtylamin.

β-Naphtylamin ist zuerst aus Nitro-α-Bromnaphtalin durch Reduction mit Zinn und Salzsäure dargestellt worden und wird leicht durch Einleiten von Ammoniak in auf 150—160° erhitztes β-Naphtol (unter Druck) oder durch Erhitzen des letzteren mit Chlorammonium und Natriumhydroxyd auf 160—170° gewonnen. Das β-Naphtylamin krystallisirt aus heissem Wasser in perlmutterglänzenden Blättchen, welche bei 112° schmelzen und bei 294° sieden. Es ist geruchlos und wird durch Oxydationsmittel nicht gefärbt. H. Thoms.

Naphtylamingelb = Martiusgelb.

Naphtylwasserstoff = Naphtalin, s. d.

Narbe *(pistillum)* heisst der oberste Theil des Fruchtknotens, welcher durch seine Behaarung und Form in die Augen fällt. Er ist nämlich meist der ganzen Ausdehnung nach mit den Narbenpapillen oder Narbenhaaren besetzt, welche einen klebrigen Saft absondern, der den Zweck hat, den aufgefangenen Pollen festzuhalten und zum Treiben der Pollenschläuche zu veranlassen. Er ist daher ein zur Befruchtung nothwendiges Organ und fehlt niemals, auch wenn der Griffel fehlt, in welchem Falle die Narbe sitzend heisst, wie z. B. beim Mohn. Ihre Gestalt ist äusserst mannigfaltig, fadenförmig, pfriemlich, kopfförmig, scheibenförmig, ganzrandig, gelappt oder gespalten, oft pinsel- oder federförmig. Bei den Orchideen und Aristolochia sind die Staubgefässe mit dem Griffel und der Narbe verwachsen und bilden die mittelständige Griffel- oder Befruchtungssäule (Gynostemium). Blüthen, deren Narbe sich vor der Entbindung des Blüthenstaubes öffnet („conceptionsfähig wird"), heissen proterogyn; Blüthen mit verkümmerter oder sich nie öffnender Narbe sind natürlich unfruchtbar.

Narbe ist auch die Spur, welche bei künstlichen Trennungen oberflächlicher oder tiefer liegender Gewebeschichten zurückbleibt. Sie entsteht dadurch, dass bei den Pflanzen wie bei den Thieren eine von den normalen Geweben abweichende Gewebeform, das sogenannte Narbengewebe, sich entwickelt, das bei ersteren in Kork, bei letzteren in Bindegewebe besteht. v. Dalla Torre.

Narceïn, Narceïnum, $C_{23}H_{29}NO_9$. Das Narceïn wurde von PELLETIER 1832 im Opium entdeckt. Seine Zusammensetzung ward durch die Formel $C_{16}N_{21}NO_8$ ausgedrückt, während ANDERSON die jetzt angenommene Formel feststellte, welche von HESSE bestätigt wurde.

Darstellung. Aus der braunen Mutterlauge von der Gewinnung des Morphins und Codeïns nach dem GREGORY-ROBERTSON'schen Verfahren (s. Bd. VII, pag. 129), wird zunächst durch Ammoniak Narcotin und Thebaïn neben einer harzigen Substanz ausgeschieden und das Filtrat mit essigsaurem Blei versetzt, filtrirt, der Ueberschuss des Bleies durch Schwefelsäure entfernt, das Filtrat mit Ammoniak gesättigt und in gelinder Wärme eingedampft. Die sich ausscheidenden krystallinischen Massen werden mit viel Wasser ausgekocht und das sich aus diesem beim Erkalten ausscheidende Narceïn durch Aufnehmen in Alkohol, Behandeln mit Thierkohle und Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt.

W. ROSER hat das Narceïn aus dem Narcotin dargestellt. Durch Einwirkung von Natronlauge auf Narcotinmethylchlorid in wässeriger Lösung wird eine bei gewöhnlicher Temperatur halbfeste Verbindung, wahrscheinlich Narcotinmethylhydroxyd, gefällt, welche beim Stehen von selbst, schneller beim Erwärmen mit Wasser, entsprechend der Gleichung: $C_{22}H_{23}NO_7CH_3OH + 3H_2O = C_{23}H_{29}NO_9 + 2H_2O$ in Narceïn verwandelt wird.

An Stelle des Alkylchlorids vom Narcotin kann auch das Bromid oder Jodid verwendet werden.

Lange, weisse, rhombische Prismen oder feine, büschelförmige, zu leichten Massen vereinigte Krystallnadeln von neutraler Reaction und erst bitterem, dann zusammenziehendem Geschmack. Schmelzpunkt 145.2°. Nach der französischen Pharmakopöe enthalten die Krystalle noch 2 Moleküle H_2O, welche bei 100° entweichen. Diese Krystalle scheiden sich aus 60° warmen Lösungen aus.

Bei gewöhnlicher Temperatur löst sich das Narceïn wenig in Wasser und Spiritus, weit leichter in der Wärme, so dass eine heissgesättigte Lösung beim Erkalten zu einer Krystallmasse erstarrt. In verdünntem, wässerigem Ammoniak, verdünnten Alkalilaugen und verdünnter Essigsäure ist es leichter löslich als in Wasser; in Aether, Benzin und Petroleumäther ist es unlöslich.

Das Narceïn färbt sich mit wässeriger Jodlösung schön blau. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit graubrauner, dann blutrother, molybdänsäurehaltige Schwefelsäure mit grünbrauner, durch Grün und Roth schliesslich in Blau übergehender Farbe. Kaliumzinkjodid (10 Th. ZnJ_2, 20 Th. KJ und 70 Th. H_2O,) scheidet aus wässerigen Narceïnlösungen lange haarförmige Krystalle ab, welche nach 24 Stunden in Folge secundärer Zersetzung unter Freiwerden von Jod schön blau erscheinen. Die Lösung in Chlorwasser färbt sich auf Zusatz von Ammoniak roth. Erwärmt man Narceïn mit verdünnter Natronlauge im Wasserbade, so tritt rothviolette bis kirschrothe Färbung ein. Phosphormolybdänsäure, Kaliumwismutjodid, Jodjodkalium zeigen das Narceïn noch in einer Verdünnung von 1 : 10000 an.

Das Narceïn ist eine sehr schwache Base, welche sich z. B. aus verdünnter Essigsäure im freien Zustande abscheidet.

Das salzsaure Narceïn, $C_{23}H_{29}NO_9 . HCl + 2.5H_2O$, bildet strahlige Nadeln oder kurze dicke Prismen, es wird durch völliges Verdampfen seiner wässerigen Lösung in basisches Salz verwandelt. Das Platindoppelsalz, $2(C_{23}H_{29}NO_9 . HCl)PtCl_4 + 2H_2O$, ist ein allmälig krystallinisch werdender Niederschlag.

Das schwefelsaure Narceïn, $C_{23}H_{29}NO_9$, $H_2SO_4 + 10H_2O$, krystallisirt aus seiner concentrirten, viel freie Schwefelsäure enthaltenden Lösung in farblosen Prismen; aus verdünnter und weniger saurer Lösung scheiden sich Verbindungen von unbestimmter Zusammensetzung aus. Kochendes Wasser zerlegt das Salz in Narceïn und Schwefelsäure.

Das arzneilichen Zwecken dienende Narceïn muss bei dem Glühen auf dem Platinblech vollständig verbrennen und frei von Morphin und anderen Opiumbasen sein. Die maximale Einzelgabe ist 0.03 Ph. Belg., 0.05 Hung., 0.06 Russ.; die maximale Tagesgabe: 0.10 Ph. Belg., Hung., 0.18 Russ. Aufbewahrung: Vorsichtig.

Für den Nachweis des Narceïns bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen ist es von Wichtigkeit, dass dasselbe von Aether, Benzol und Petroleumäther weder aus saurer, noch aus alkalischer Lösung aufgenommen wird. Amylalkohol und Chloroform entziehen das Alkaloid seiner sauren und alkalischen Lösung zum Theile, jedoch in so reichlicher Menge, dass dasselbe durch die im Obigen angegebenen Reactionen erkannt werden kann. H. Beckurts.

Narcissus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Amaryllideae*. Zwiebelgewächse mit grundständigen, an der Basis scheidigen, ganzrandigen, parallelnervigen Blättern und einem aufrechten Blüthenschaft, dessen Inflorescenz von einer stehenbleibenden Spatha umhüllt ist. Blüthen gross, mit regelmässig 6theiligem Perigon, am Schlunde mit einer Nebenkrone; 6 Staubgefässe der Perigonröhre eingefügt mit auf dem Rücken angehefteten, beweglichen, der ganzen Länge nach aufspringenden Antheren; Fruchtknoten 3fächerig, zu einer 3klappig aufspringenden Kapsel mit fast kugeligen, schwarzen Samen sich entwickelnd.

Narcissus Pseudonarcissus L. (Ajax Herb.), die gelbe Narcisse oder Sternblume, franz. Porillon, engl. Daffodil, ist charakterisirt durch den zweischneidigen Schaft mit einer einzigen dottergelben Blüthe (März-April). Die eirunde, braune Zwiebel war früher als *Radix Pseudonarcissi s. Narcissi majoris s. Bulbocodii* als Brechmittel in Verwendung. Sie enthält einen alkaloidischen und einen zweiten wirksamen, in Alkohol löslichen Bestandtheil (Gerrard, Pharm. Journ. and Trans. VIII). Auch die Blüthen waren schon wiederholt als Arzneimittel empfohlen.

Narcissus Jonquilla L. (Hermione Herb.) besitzt einen stielrunden, gerillten Schaft mit 2—6 gelben, wohlriechenden Blüthen, deren abwechselnd breitere Zipfel 3 Mal länger sind als die becherförmige Nebenkrone.

Das ätherische Oel diente früher auch zu Heilzwecken.

Ausser den beiden genannten werden bei uns in Gärten häufig gezogen und verwildert angetroffen:

N. poeticus L., einblüthig, Perigonsaum weiss, Nebenkrone gelb mit rothem Rande.

N. biflorus Curt., der vorigen ähnlich, aber 2blüthig und mit einfärbiger Nebenkrone.

N. Tazetta L., der Jonquille verwandt, mit vielen weissen oder gelben Blüthen.

Narcose (νάρκη, wahrscheinlich mit νεκρός, todt zusammenhängend). Unter Narcose versteht man einen Zustand tiefer, mit Gefühllosigkeit und Bewusstlosigkeit verbundener Betäubung. Beim Narcotisirten muss Empfindung und Reflexerregbarkeit erloschen sein; Athmung und Kreislauf jedoch dürfen nicht wesentlich alterirt sein. Bei der localen Narcose erstreckt sich die Unterdrückung der Sensation und der Reflexerregbarkeit nur auf eine Körperpartie, und das Bewusstsein bleibt erhalten.

Zur allgemeinen Narcose verwendet man Mittel aus der Reihe der Narcotica; vier von diesen kommen vorzugsweise in Betracht: Chloroform, Schwefeläther, Aethylidenchlorid und Stickstoffoxydulgas.

Das Chloroform (s. auch Chloroformirung, Bd. III, pag. 85) wird rein oder in Mischung mit Aether und Alkohol verwendet. Dem Chloroformschlaf geht gewöhnlich ein Stadium der Erregung voraus, welches bei Säufern besonders stark ausgeprägt zu sein pflegt; aber auch bei hysterischen Frauen kann das Excitationsstadium sehr ausgebildet sein. Auf dieses folgt dann das Stadium der Toleranz. Vom Eintritte der Toleranz überzeugt man sich dadurch, dass auf Berührung der Hornhaut kein Lidschluss mehr erfolgt. Puls und Athmung sind während der Narcose beide für sich genau zu überwachen, weil es nicht ganz sicher steht, welche dieser wichtigsten Lebensfunctionen zuerst aussetzt. Beim Einathmen des Chloroforms durch Mund und Nase, also bei der gewöhnlichen Art des Narcotisirens, soll zuerst das Herz stille stehen. Die Chloroformnarcose wird

seit 1847 angewendet. Auf 2873 Narcosen mit Chloroform wird ein Todesfall gezählt. Von manchen dieser Unglücksfälle wird berichtet, dass der Tod eingetreten sei, nachdem erst eine geringe Menge des Narcoticums eingeathmet war. Das Chloroform wirkt auf die Centra des Nervensystemes, d. h. auf die Ganglienzellen; die Nervenfasern zeigen unter Wirkung des Chloroforms keine Störung ihrer Function, wie experimentell nachgewiesen wurde. Welche chemische Veränderung in den Ganglienzellen durch Zufuhr von Chloroform hervorgerufen wird, ist noch gänzlich unbekannt.

Als Ersatz für Chloroform ist Aethylidenchlorid empfehlenswerth, wenn ersteres wegen Herzaffection contraindicirt ist und wenn es sich um kurzdauernde Operationen, wie Zahnextractionen, handelt. Auf 5000 Narcosen mit Aethylidenchlorid ereignete sich ein Todesfall.

Schwefeläther ist minder gefährlich als Chloroform, doch vergeht viel mehr Zeit bis zum Eintritte der Toleranz und es ist der Katzenjammer nach der Aethernarcose noch viel erheblicher. Die Schwefelätherdämpfe können auch durch das Rectum eingeleitet werden. Die Aethernarcose wird seit 1846 geübt. Auf 23204 Aethernarcosen kommt ein Todesfall; bei Mischungen von Chloroform mit Aether einer auf 5588. — S. auch Aethernarcose, Bd I, pag. 163.

Ueber Narcosen mit Stickstoffoxydul s. Lustgasnarcose, Bd. VI, pag. 423.

Vor Einleitung der allgemeinen Narcose soll der Patient nichts gegessen haben, wegen der Erstickungsgefahr bei eintretendem Erbrechen: es könnten Speisepartikel in die Luftwege gelangen. Wenn eine besonders tiefe allgemeine Narcose erwünscht ist, wird diese durch eine vorausgeschickte ausgiebige Morphininjection sehr gefördert.

Locale Narcose kann durch intensive Kälte bewirkt werden; man erzeugt die Kälte durch Aetherzerstäubung oder durch das Auflegen dicker, in einer Kältemischung gekühlter Messingplatten, in neuester Zeit durch Methylchlorür (s. Stypage). Auch subcutane Injection von Morphin erzeugt locale Unempfindlichkeit. Ein ganz ausgezeichnetes Mittel zur Hervorrufung localer Anästhesie besitzen wir in dem von Wiener Aerzten in die Praxis eingeführten Cocain.

Narcotica (νάρκη, Betäubung), der Wortbedeutung nach Arzneimittel und Gifte, welche Betäubung und mehr oder weniger vollständigen Verlust des Bewusstseins erzeugen und daher ursprünglich den als Hypnotica verwendeten, auf das Gehirn wirkenden Nervenmitteln entsprechend. Unzulässig ist die zuerst von französischen Toxikologen eingeführte Anwendung der Bezeichnung auf das Gesammtgebiet der auf das Nervensystem wirkenden Stoffe oder Neurotica (s. d.) im Gegensatze zu den scharfen Stoffen, da viele der ersteren gar keine Betäubung, sondern nur Muskelkrämpfe oder Lähmung bewirken.

Th. Husemann.

Narcoticum minerale, Opium metallicum, zwei von RADEMACHER gebrauchte Bezeichnungen für Zincum aceticum.

Narcotin, Narcotinum, $C_{22}H_{23}NO_7$. Das Narcotin wurde zuerst von DEROSNE im Jahre 1803 aus dem Opium dargestellt und bis zum Jahre 1817, wo ROBIQUET seinen basischenCharakter erkannte, als „DEROSNE's Opiumsalz" bezeichnet.

Es ist in dem Opium bisweilen bis zu 10 Procent, oft nur in sehr kleinen Mengen, grösstentheils im freien Zustande enthalten und bleibt daher bei der Darstellung des Morphins durch Ausziehen des Opiums mit Wasser im Rückstande, welchem man es mit verdünnter Salzsäure entzieht.

Aus diesem salzsauren Auszuge fällt man das Narcotin mit saurem kohlensaurem Natrium und reinigt es durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Weingeist. Bei der Gewinnung des Morphins nach dem ROBERTSON-GREGORY'schen Verfahren bleibt das Narcotin in der schwarzen Mutterlauge (s. Bd. VII, pag. 129) gelöst und kann daraus mit Ammoniak neben Papaverin niedergeschlagen werden.

Nach dem Anrühren des Niederschlages mit concentrirter Kalilauge und Verdünnen mit Wasser filtrirt man von dem ungelöst gebliebenen Narcotin ab und krystallisirt dieses nach dem Auswaschen mit Wasser wiederholt aus siedendem Alkohol um. Auch durch Ausziehen des Opiums mit Aether kann man die Base gewinnen. Durchsichtige und farblose glänzende Prismen oder büschelförmig vereinigte Nadeln des rhombischen Systems, welche keinen Geschmack und keine alkalische Reaction besitzen, erst in etwa 7000 Th. siedendem Wasser, in 100 Th. kaltem und 20 Th. siedendem 85procentigem Spiritus, in 126 Th. kaltem und 19 Th. siedendem Aether und 2.3 Th. Chloroform zu bitter schmeckenden Flüssigkeiten löslich sind. Schmelzpunkt 176°. Es ist in neutraler Lösung linksdrehend. HESSE bestimmte für die Lösung in 97procentigem Alkohol ($p = 0.74$, $t = 22.5°$) $(\alpha)_D = -185$; für die Chloroformlösung ($p = 2$ bis 5, $t = 22.5°$) $(\alpha)_D = -207.35$. Die Lösungen in Säuren besitzen dagegen das entgegengesetzte Drehungsvermögen.

Concentrirte Schwefelsäure löst das Narcotin anfangs grünlichgelb, die Lösung wird bald gelb, dann röthlichgelb und nach einigen Tagen himbeerfarben. Verdunstet man die frisch bereitete Lösung des Alkaloids in sehr verdünnter Schwefelsäure (1 + 5) sehr allmälig, so wird sie zuerst orangeroth, dann vom Rande aus blauviolett und schliesslich bei der Temperatur, bei welcher die Schwefelsäure zu verdampfen beginnt, schmutzigroth-violett. Dieselben Erscheinungen beobachtet man, wenn man die gelbe Lösung von Narcotin in concentrirter Schwefelsäure vorsichtig erhitzt. Rührt man in die Lösung des Narcotins in concentrirter Schwefelsäure nach 1—2 Stunden eine kleine Menge Salpetersäure ein, so tritt eine schön rothe Färbung ein. Molybdänsäurehaltige Schwefelsäure löst mit grüner Farbe, die bei Anwendung einer grösseren Menge Molybdänsäure (1 cg Natriummolybdat auf 1 cbcm Säure) in schönes Kirschroth übergeht.

Chlorwasser färbt die wässerige Lösung gelbgrün. Auf Zusatz von Ammoniak nimmt das Gemisch eine rothbraune Farbe an. Jodjodkalium, Kaliumquecksilberjodid, Phosphormolybdänsäure und Kaliumwismutjodid fällen Narcotinlösungen noch bei einer Verdünnung 1 : 5000.

Den sauren Narcotinlösungen wird das Narcotin durch Chloroform entzogen. Säuren gegenüber verhält sich Narcotin als schwache Base; seine Salze reagiren sauer; diejenigen mit flüchtigen Säuren zersetzen sich beim Eindampfen, auch durch viel Wasser unter Abscheidung von Narcotin. Ammoniak, ätzende und kohlensaure Alkalien scheiden das Narcotin aus seinen Salzlösungen ab.

Beim Erhitzen auf etwas über 200° spaltet sich das Narcotin in Meconin und Cotarnin, $C_{12}H_{13}NO_3$. Dieselben Körper bilden sich beim Kochen mit Wasser: $C_{22}H_{23}NO_7 = C_{10}H_{10}O_4 + C_{12}H_{13}NO_3$. Beim Kochen mit Barytwasser entwickelt sich Methylamin und entsteht Meconin.

Durch Wasserstoff im status nascendi wird Hydrocotarnin und Meconin gebildet: $C_{22}H_{23}NO_7 + H_2 = C_{10}H_{10}O_4 + C_{12}H_{15}NO_3$. Verdünnte Salpetersäure verwandelt das Narcotin in der Wärme durch Spaltung und Oxydation in eine Anzahl von Substanzen, von denen je nach den Bedingungen der Einwirkung bald die eine, bald die andere in hauptsächlicher Menge entsteht. Diese sind Cotarnin (s. Bd. III, pag. 331), Apophyllensäure, $C_8H_7NO_4$ (s. Bd. I, pag. 461), Meconin,

$$C_6H_2(OCH_3)_2 \begin{cases} CO \\ CH_2 \end{cases} O$$

Opiansäure,

$$C_6H_2(OCH_3)_2 \begin{cases} COOH \\ CHO \end{cases}$$

und Hemipinsäure,

$$C_6H_2(OCH_3)_2 (COOH)_2$$

(s. Bd. V, pag. 199). Beim Erhitzen mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure wird Narcotin unter schwacher Entwickelung von Kohlensäure in Cotarnin und Opiansäure verwandelt: $C_{22}H_{23}NO_7 + O = C_{12}H_{13}NO_3 + C_{10}H_{10}O_5$.

Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure oder Salzsäure lassen sich bis 3 Methylgruppen aus dem Narcotin abspalten, wobei sich Nornarcotin, $C_{19}H_{17}NO_7$, Methylnornarcotin, $C_{19}H_{16}(CH_3)NO_7$ und Dimethylnornarcotin, $C_{19}H_{15}(CH_3)_2NO_7$ bilden. Mit Essigsäureanhydrid entstehen keine acetylirten Derivate, mit Jodäthyl bildet sich Aethylnarcotinjodid, $C_{22}H_{23}NO_7 . C_2H_5J$, welches durch Silberoxyd in eine Ammoniumbase, $C_{22}H_{23}NO_7 . C_2H_5OH$, verwandelt wird (s. unter Narceïn). Durch dieses Verhalten charakterisirt sich das Narcotin als tertiäre Base.

Das Narcotin, auf welches man bei einer Vergiftung mit Opium stossen kann, wird im Gegensatz zu anderen Alkaloiden seiner sauren Lösung durch Chloroform entzogen. Hierdurch unterscheidet es sich, wie auch durch seine Löslichkeit in Aether und Benzol, welche es der alkalischen Lösung entziehen und Unlöslichkeit im essigsäurehaltigen Wasser von dem Morphin. An den oben angegebenen Reactionen kann das Narcotin, welches weit weniger giftig, als Morphin ist, leicht erkannt werden.

Die Ph. Russ. hat die maximale Einzelgabe zu 0.25, die maximale Tagesgabe zu 1.0 angegeben. H. Beckurts.

Narcotische Extracte heissen die aus narcotischen Pflanzen, d. h. stark, beziehungsweise giftig wirkenden Pflanzen oder Pflanzentheilen hergestellten Extracte.

Nardenähre ist die indische *Nardostachys*. — **Nardenbaldrian** ist *Valeriana celtica L.* — **Nardensame** ist *Nigella sativa L.* — **Nardenwurzel** ist *Geum urbanum L.*

Nardenöl, das in den Parfümerien verwendete ätherische Oel aus der Wurzel von *Andropogon Nardus L.*

Nardostachys, Gattung der *Valerianeae*. Kelch 5theilig, mit länglichen gezähnten bleibenden Abschnitten; Krone regelmässig 5lappig, ungespornt, am Schlunde gebärtet; Staubgefässe 4, an der Krone befestigt; Narbe kopfförmig; Kapsel 3fächerig, von den Kelchlappen bekränzt. Die Blätter sind stets ungetheilt, länglich; die grundständigen Blätter sind sehr lang; der Stengel ist unverzweigt; die Blüthen stehen in gebüschelten Trugdolden; die Krone ist purpurn.

Nardostachys Jatamansi DC. (Patrinia Jatamansi Don, Valeriana Jatamansi Jones), echte Nardenähre, Spik, indischer Baldrian, auf den Gebirgen Nepals. Stengel dicht filzig-zottig, mit behaarten Blättern, von denen die grundständigen lineal, die stengelständigen fast lanzettlich sind.

Die dünne, geringelte, mit einem Schopf hellbrauner Fasern besetzte, sehr aromatische Wurzel dient in Indien als Heilmittel. v. Dalla Torre.

Nardus celtica hiess das einst für sehr heilkräftig gehaltene Rhizom des Speik *(Valeriana celtica L.)*. — **Nardus rusticus** ist *Rhizoma Asari*. — **Nardus gallica** ist das Rhizom von *Valeriana Phu L.* — **Nardus indica** ist das Rhizom von *Nardostachys Jatamansi*.

Naregamia, Gattung der *Meliaceae*, mit einer einzigen in Ostindien heimischen Art: *N. alata W. et A.* Ein kleiner, klebriger oder glänzender Halbstrauch mit 3zähligen Blättern und einzeln achselständigen weissen Blüthen. Kelch becherförmig; 5 freie Blumenblätter; 10 zu einer schlanken, am Ende aufgeblasenen Röhre verwachsene Staubgefässe. Die Narben des fädigen Griffels kopfig-schildförmig oder 3spitzig; Frucht eine 3fächerige, 3klappige Kapsel mit 2 länglichen, etwas gekrümmten Samen in jedem Fache.

Die Wurzel wird von den Eingeborenen als Brechmittel, gegen Fieber und Rheumatismus angewendet; DYMOCK nennt sie die Ipecacuanha der Portugiesen

in Goa. Sie ist hellbraun, hat einen eigenthümlich aromatisch-scharfen Geruch und widerlich bitteren Geschmack. Der Querschnitt zeigt eine dicke, mit Kork bedeckte, auf Stärke reagirende Rinde und einen sehr harten gelblichgrünen Holzkörper, dessen Durchmesser $^2/_3$ der ganzen Wurzel beträgt. HOOPER, welcher die Droge jüngst analysirte (Ph. Journ. and Transactions, 1887, pag. 317), hält die Rinde der Wurzel für den wirksamen Theil. Er fand in derselben ein amorphes Alkaloid: Naregamin.

Naregamin. Ein dem Emetin nahestehendes Alkaloid, der wirksame Bestandtheil der als kräftiges Emeticum in ihrer westindischen Heimat bekannten Meliacee *Naregamia alata*, in deren Rinde, vorzugsweise Wurzelrinde, es sich findet. Man gewinnt es aus dem ätherischen Extract der Wurzel durch das gewöhnliche Verfahren als amorphe Masse, welche mit den Mineralsäuren gut krystallisirende Salze liefert. Vulpius.

Naringin, Aurantiin, ist ein von DE VRIJ in allen Theilen der auf Java cultivirten *Citrus decumana L.* aufgefundenes Glycosid. DE VRIJ schildert dasselbe als kleine, citronengelbe, monokline Krystalle von der Formel $C_{28} H_{26} O_{12} + 4 H_2 O$. WILL dagegen (Berl. Berichte, XX, Nr. 2) gibt an, dass das Glycosid in vollkommen reinem Zustande weiss, intensiv bitter, in Alkohol und warmem Wasser mit schwach gelblicher Farbe leicht löslich sei und lufttrocken der Zusammensetzung $C_{21} H_{26} O_{11} + 4 H_2 O$ entspreche. Bei der Behandlung mit Säuren liefert es nach DE VRIJ Glycose; nach WILL spaltet es sich dabei in Naringenin und Isodulcit. Ersteres stellt perlmutterglänzende, farblose Blättchen von nicht intensiv bitterem Geschmack vor und zerfällt, mit concentrirter Natronlauge gekocht, in Phloroglucin und Naringeninsäure, $C_9 H_8 O_3$, welche wiederum mit der Paracumarsäure identisch ist. Das Naringin ist demnach eine Isodulcitverbindung des Phloroglucinesters der Paracumarsäure und steht in einer nahen Beziehung zum Hesperidin (Bd. V, pag. 213), welches als eine Verbindung von Zucker mit dem Phloroglucinester der Isoferulasäure zu betrachten ist. Ganswindt.

Narthecin ist ein von WALZ (N. Jahrb. Pharm. 14, 345) aus dem Kraute von *Narthecium ossifragum L.* (Asphodeleae) isolirter eigenthümlicher Körper, dessen Zusammensetzung und chemische Eigenschaften bisher nicht erforscht sind. Man gewinnt das Narthecin, indem man das mit Wasser erschöpfte Kraut mit 90procentigem Alkohol auszieht, den filtrirten Auszug mit Bleiacetat fällt, das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff entfernt, mit Thierkohle entfärbt und eindunstet. Die anschiessenden Krystallwarzen werden aus Aether umkrystallisirt.

Das Narthecin bildet eine weisse, zerreibliche, krystallinische Masse von stark kratzendem Geschmack und saurer Reaction. Es löst sich nur wenig in Wasser, leicht in Alkohol und wässerigen Alkalien, aus welchen es durch Säuren wieder abgeschieden wird. Schmelzpunkt 35°. H. Thoms.

Narthecium, eine Gattung von zweifelhafter systematischer Stellung, bald den Juncaceen, bald verschiedenen Abtheilungen der Liliaceen zugezählt. Sumpfkräuter mit kriechendem Rhizom und zweizeiligen, schwertförmigen Blättern. Blüthen in Trauben, Perigon 6blättrig, gelb, bleibend, der Basis 6 Staubgefässe mit behaarten Filamenten eingefügt. Fruchtknoten unvollständig 3fächerig, zu einer fachspaltig-dreiklappigen Kapsel mit zahlreichen kleinen, beiderseits geschwänzten Samen sich entwickelnd.

Narthecium ossifragum L., in den Torfmooren Deutschlands häufig, war als *Herba Graminis ossifragae* ein Wundmittel. WALZ stellte aus demselben die krystallisirende Nartheciumsäure und das gleichfalls saure Narthecin dar. (N. Jahrb. Pharm. XIV.)

Narthex, von FALCONER aufgestellte, jetzt zu *Ferula L.* gezogene Gattung der *Umbelliferae*. — S. Asa foetida, Bd. I, pag. 669 und Ferula, Bd. IV, pag. 315.

Nartinsäure, $C_{20}H_{16}N_2O_6$, ist ein Narcotinderivat und entsteht beim Erhitzen von Narcotin mit Salzsäure bei 120—130°. Orangeroth, leicht oxydationsfähig, in Alkalien löslich, daraus grünblaue Flocken abscheidend, Silbersalze reducirend, gibt mit Eisenchlorid rothbraune Färbung und mit Natronkalk Pyridin (v. GERICHTEN).

Nasam, volksth. Name für *Asa foetida.*

Nasenbougies, s. Bacilli, Bd. II, pag. 74 und Gelatinae chirurgicae, Bd. IV, pag. 548.

Nassula, Gattung der holotrichen Infusorien mit cylindrischer wechselgestaltiger Körperform, flachem Mundsaum und fischreusenartig bezahntem Schlunde. Von den 6 bekannten Arten sind *N. elegans Ehrbg.* und *N. ornata Ehrb.* häufige Bewohner der Süsswässer. v. Dalla Torre.

Nasturtium, Gattung der *Cruciferae*, Unterfam. *Arabideae.* Kräuter mit verschieden gestalteten Blättern und kleinen, gelben oder weissen Blüthen. Kelchblätter alle gleich, Kronenblätter bisweilen fehlend, Staubgefässe mitunter bis auf 1 reducirt. Schötchen von der kugeligen bis zur stielrunden Form variirend, mit rippenlosen Klappen und unregelmässig 2reihigen Samen.

Nasturtium officinale R. Br. (N. fontanum Aschers., Sisymbrium Nasturtium L.), Brunnenkresse, Cresson de fontaine, Water-Cress, ist ♃, kahl, mit hohlem Stengel und durchaus fiederschnittigen, saftigen Blättern, weissen Blüthen mit gelben Staubkölbchen (Mai-Juli) und walzlichen, weit abstehenden, 8—12 mm langen Schötchen.

Das frische Kraut *(Herba Nasturtii aquatici s. Cardamines,* Ph. Gall., Belg., Hisp., Graec.) riecht beim Reiben stechend und schmeckt etwas scharf und bitter. Es enthält ein ätherisches Oel, welches hauptsächlich aus einem bei 253° siedenden Körper, $C_9H_{10}N$, dem Nitril der Phenylpropionsäure besteht (A. W. HOFMANN). Man benützt die Brunnenkresse zu Frühjahrscuren; für die Küche wird sie auch cultivirt.

Nasturtium Bursa pastoris Roth ist synonym mit *Capsella Bursa pastoris Mönch* (Bd. II, pag. 537), deren Extract neuerdings von BOMBELON als Hämostaticum empfohlen wurde (Pharm. Ztg. 1888).

Herba Nasturtii hortensis stammt von *Lepidium sativum L.* (s. Bd. VI, pag. 272).

Natal-Gallus, s. Bomah, Bd. II, pag. 352.

Nataloïn, das Aloïn aus der Natalaloë, s. unter Aloin, Bd. I, pag. 263.

Natrio-Kalium citricum wird aus 108 Th. Kaliumcarbonat, 221 Th. Natriumcarbonat und 100 Th. Citronensäure wie *Tartarus natronatus* bereitet, als dessen Ersatz es auch empfohlen worden ist.

Natrio-Kalium cyanatum, *Kalium cyanatum Wagner,* Cyansalz, wird in ähnlicher Weise wie Kaliumcyanid durch Schmelzen von 80 Th. entwässertem Blutlaugensalz und 20 Th. entwässertem Natriumcarbonat gewonnen. Es findet für technische Zwecke Verwendung.

Natrio-Magnesium lacticum, ein weisses, in Wasser leicht lösliches Salz, das aus 100 Th. Natriumlactat, 115 Th. Magnesiumlactat und 2 Th. Milchsäure durch Auflösen in Wasser und Eindampfen der Lösung bereitet wird.

Natrium. Na = 23. Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden die Verbindungen des Natriums und Kaliums für identisch gehalten, erst seit DUHAMEL DU MONCEAU (1736) und MARGGRAF (1758) unterscheidende Merkmale zwischen Kaliumcarbonat (vegetabilisches Alkali) und Natriumcarbonat (mineralisches Alkali) aufgefunden hatten, wurden auch die aus ihnen dargestellten Präparate unterschieden (s. Kalium). Alsbald nach der Abscheidung des Kaliums aus seinem

Hydroxyde wurde von DAVY auch das Natrium auf dieselbe Weise dargestellt und in der Folge wurden zu seiner Gewinnung dieselben Methoden angewandt wie beim Kalium. In den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts vermochte DEVILLE auf Veranlassung und mit Unterstützung Napoleon's III. die von DONNY und MARESKA verbesserte BRUNNER'sche Methode so auszubilden, dass nach dieser gegenwärtig das Natrium in grossen Mengen fabrikmässig zu einem verhältnissmässig sehr niedrigen Preise dargestellt wird.

Vorkommen. Wie Kalium kommt auch Natrium in der Natur nur in Form von Salzen vor, welche aber so verbreitet sind wie die Kaliumsalze und letztere fast immer begleiten; sie sind an vielen Orten in solcher Massenhaftigkeit vorhanden, dass die Kaliumsalze dagegen verschwinden.

Am häufigsten findet sich das Natriumchlorid, Steinsalz oder Kochsalz, es bildet in manchen Ländern weit ausgebreitete Lager von zuweilen mehreren hundert Metern Mächtigkeit, es ist im Wasser des Meeres, vieler Binnenseen, aller Sool- und Mineralquellen in reichlicher Menge enthalten und fehlt auch in keinem Quell-, Brunnen- und Flusswasser ganz. Natriumnitrat, der Chili- oder Natronsalpeter, bildet im südlichen Peru und Bolivien ebenfalls gewaltige Lager, Natriumcarbonat zugleich mit -chlorid und -sulfat ist im Wasser der sogenannten Natron- und anderer Salzseen gelöst, es scheidet sich mit jenen Salzen am Ufer und Boden dieser Seen ab und wittert in manchen Steppengegenden aus dem Erdboden aus; auch Natriumsulfat bildet grosse Lager und ist in den Bitterwässern gelöst enthalten.

Natriumsilicate, zumal in Doppelverbindungen mit Calcium- und Aluminiumsilicaten, wie Albit, Oligoklas, Natronfeldspat, sind theils für sich als besondere Mineralspecies, theils als wesentliche Bestandtheile von Urgebirgsgesteinen sehr verbreitet, bei deren Verwitterung und Zersetzung die Natriumverbindungen in den Erdboden gelangen, hier löslich werden und mit zur Fruchtbarkeit desselben beitragen, da sie für viele Pflanzen unentbehrliche Nährstoffe sind. Aber während die Ackerkrume Kaliumsalze zu binden vermag, ist dies bei den Natriumverbindungen nicht der Fall, welche vielmehr durch das Regenwasser aufgelöst und fortgeführt werden. Daher kommt es auch, dass wohl in keinem Quell- und Brunnenwasser Natriumsalze gänzlich fehlen.

Als Pflanzennährmittel gelangen Natriumsalze aus dem Erdboden in die Pflanzen, und zwar gebrauchen Meer- und Strandpflanzen zu ihrem Gedeihen im Allgemeinen mehr Natrium- als Kaliumsalze, während bei Binnenlandpflanzen das Gegentheil statt hat. Endlich sind Natriumsalze in vielen Organen und Säften des Thierkörpers enthalten.

Darstellung. Zur Darstellung des Natriums können dieselben Methoden dienen wie zur Darstellung des Kaliums; wie dieses wird es fabrikmässig durch Reduction seines Carbonates mittelst Kohle gewonnen.

Die Zersetzung des Natriumcarbonates erfolgt leichter und bei niedrigerer Temperatur als die des Kaliumcarbonates; das Natrium geht mit Kohlenoxyd keine Verbindung ein, so dass bei der Reduction des Natriumcarbonates mittelst Kohle die so gefährliche Krokonsubstanz nicht entsteht. Wegen der leichteren Zersetzbarkeit des Natriumcarbonates braucht dieses nicht so innig mit der Kohle in Berührung zu sein wie das Kaliumcarbonat; die Mischung von Natriumcarbonat und Kohle braucht nicht auf chemischen Wege durch Glühen eines organisch sauren Salzes hergestellt zu werden, es genügt vielmehr, die Mischung auf mechanischem Wege herzustellen, und endlich ist das Natrium bei der Abscheidung gleich so rein, dass es für die allermeisten Zwecke einer nochmaligen Destillation nicht bedarf. Zur Zersetzung dient wasserfreies Carbonat, erhalten durch Entwässern des krystallisirten Salzes; als Kohle kann gewöhnliche Holzkohle genommen werden, es ist aber zweckmässiger, Steinkohle anzuwenden, weil beim Glühen derselben Kohlenwasserstoffe und Wasserstoff entstehen, durch welche die Natriumdämpfe schnell in die Vorlage geführt werden. Da das Natriumcarbonat

in der zur Reduction erforderlichen hohen Temperatur schmilzt und sich aus dem Gemisch absondern und so der Einwirkung der glühenden Kohle entziehen würde, so macht man noch einen Zusatz von einer gewissen Menge Kreide, welche das Natriumcarbonat aufsaugt und mit der Kohle in Berührung erhält. Nach DEVILLE gibt ein Gemenge von 30 Th. Natriumcarbonat, 13 Th. Steinkohle und 5 Th. Kreide die beste Ausbeute. Diese Stoffe werden einzeln höchst fein gemahlen, dann sorgfältig gemischt in Tiegeln erhitzt, bis das Gemisch beginnt breiartig zu werden. Die erkaltete Masse wird zerkleinert und, in Papierpatronen eingehüllt, in die zu vollem Glühen erhitzten Reductionsgefässe eingefüllt. Als solche dienen eiserne Röhren, welche zum Schutze gegen die Feuergase mit feuerfestem Thon beschlagen oder mit anderen Röhren von Thon oder Graphit umgeben sind. Sie werden an beiden Enden mit Deckplatten verschlossen, von denen die vordere ein als Retortenhals dienendes Stückchen Flintenlauf trägt. Die Vorlagen besitzen die Form der von DONNY und MARESKA zur Kaliumdestillation empfohlenen; sie werden aber nicht horizontal, sondern vertical an der Retorte befestigt, so dass das flüssige Natrium in ein untergestelltes Gefäss mit Paraffinöl tropfen kann; eine Entzündung des Metalles findet dabei nicht statt. Bald nachdem die Retorten beschickt (sie fassen etwa 20 kg des geschmolzenen Gemenges) und mit der hinteren Deckplatte verschlossen sind, treten aus dem Retortenhalse entzündliche Gase aus, und wenn diese beim Verbrennen einen weisslichen Rauch entwickeln, ist dies ein Zeichen der beginnenden Reduction des Natriumcarbonats. Aber erst wenn ein in die Retorte eingeführter kalter eiserner Stab sich mit Kügelchen von metallischem Natrium bedeckt, wird die Vorlage angelegt. In etwa 4 Stunden ist die Reduction vollendet, die Retorten werden von dem Rückstande entleert und sogleich wieder neu beschickt. Das Natrium wird unter dem Paraffinöl geschmolzen, in eisernen Formen in Zaine von etwa 35 cm Länge und 2.5 cm Dicke gegossen. Zum Schutze gegen Oxydation werden die Natriumstangen mit Paraffin überzogen oder in Paraffinöl gelegt; man kann sie aber auch ohne diese Mittel in trockenen, dicht verschliessbaren Gefässen aufbewahren, ohne dass das Metall mehr als eine oberflächliche Oxydation erleidet.

Eigenschaften. Natrium ist ein silberweisses, sehr glänzendes Metall, an der Luft alsbald anlaufend und sich mit einer Oxydschicht umgebend, welche bei etwas grösserer Dicke das Metall mit einer grauen oder gelblichen Rinde umgibt; die frische glänzende Schnittfläche leuchtet etwas im Dunkeln. Es ist bei mittlerer Temperatur knet- und schneidbar, bei 0° noch dehnbar, unter 0° hart, es erweicht bei + 50° und schmilzt bei 95.6°. Bei Luftzutritt zum Glühen erhitzt, verbrennt das Natrium mit gelber Flamme zu Oxyd, bei Luftabschluss erhitzt, verdampft es bei Rothgluth, sein Dampf besitzt in dickeren Schichten eine rothe Farbe. Das specifische Gewicht ist bei + 13.5° = 0.973 (BAUMHAUER).

Das Natrium gehört, wie das Kalium, zur Gruppe der Alkalimetalle, hat mit diesem in vielen Beziehungen sehr grosse Aehnlichkeit, so dass fast Alles, was vom Kalium gesagt ist, auch vom Natrium gilt. Es ist wie dieses einwerthig und mit fast eben so starken Affinitäten begabt; es vermag daher Oxyde, Sulfide, Haloide u. s. w. anderer Metalle bei geeigneten Temperaturen zu zersetzen und es wird auch zur Abscheidung von Metallen aus solchen Verbindungen benutzt.

Wasser wird vom Natrium bei gewöhnlicher Temperatur sehr lebhaft zersetzt, die Temperatur steigt dabei aber nicht bis zur Entzündung des Wasserstoffes. Ist das Wasser aber warm oder verhindert man die schnelle Bewegung des Natriums dadurch, dass man das Wasser durch Auflösen von Gummi schleimig macht, oder dass man auf das Wasser Fliesspapier und auf dieses das Metall legt, so tritt ebenfalls Entflammung des Wasserstoffes ein, weil die entwickelte Wärme länger auf einer Stelle zusammengehalten, nicht so schnell abgeleitet werden kann; die Flamme besitzt die für Natrium und seine Verbindungen charakteristische gelbe Farbe.

Ueber Erkennung, Bestimmung und Trennung des Natriums s. Natriumsalze.

Pauly.

Natriumabietinat, *Natrium abietinicum, Natrium silvinicum,* abietinsaures oder silvinsaures Natrium, $NaC_{20}H_{29}O_2$, entsteht beim Kochen einer weingeistigen Lösung der Abietinsäure mit wasserfreiem Natriumcarbonat; aus der heiss filtrirten weingeistigen Lösung krystallisirt das Salz in nadelförmigen, in Wasser leicht löslichen Krystallen. In weniger reinem Zustande entsteht das Salz beim Erhitzen von Colophonium mit Natronlauge oder Sodalösung und bildet, so gewonnen, den Hauptbestandtheil der Harzseifen. Pauly.

Natrium aceticum Ph. mult., **Natriumacetat,** *Acetas Sodæ et natricus,* Acétate de Soude, *Terra foliata Tartari crystallisata,* essigsaures Natrium oder Natron. Ein in grösseren oder kleineren monoklinen Säulen und Prismen krystallisirendes, schwach alkalisch reagirendes Salz, welches an warmer Luft verwittert, beim Erhitzen erst in seinem Krystallwasser schmilzt, nach Verlust desselben wieder fest wird und darnach bei etwa 240° in feurigen Fluss geräth, ohne aber Zersetzung zu erleiden. Diese tritt erst bei beginnender Rothgluth ein, wobei sich Aceton entwickelt und Natriumcarbonat hinterbleibt. Das geschmolzene Salz bildet erkaltet eine asbestartig faserige, seidenglänzende, fettig anzufühlende Masse. In Wasser ist das Salz sehr leicht löslich, schon in 1 Th. (Ph.-Comm.) bei mittlerer Temperatur; es bildet leicht übersättigte Lösungen, welche durch einen Krystall des Salzes zum Erstarren gebracht werden, wobei eine bedeutende Temperaturerhöhung eintritt; die gesättigte Lösung siedet bei 124.4° und enthält dann 50 Procent wasserfreies Salz (Griffiths). In 23 Th. kaltem und 1 Th. siedendem Weingeist von ·0.833 ist das Salz ebenfalls löslich; die Löslichkeit steigt mit dem Gehalte des Weingeistes an Wasser.

Zusammensetzung des geschmolzenen wasserfreien Salzes $NaC_2H_3O_2$, des krystallisirten $NaC_2H_3O_2$, $3H_2O$.

Erkennung. Das Salz färbt eine nicht leuchtende Flamme dauernd gelb (Natrium) und die wässerige Lösung wird durch Ferrichlorid braunroth gefärbt (Essigsäure).

Darstellung. Ganz rein erhält man das Salz durch Neutralisiren verdünnter reiner Essigsäure mit reinem Natriumcarbonat und Abdampfen der Lösung, bis ein Tropfen auf einer kalten Platte Krystalle abscheidet. Fabrikmässig wird das Salz aus dem Holzessig gewonnen, indem man diesen entweder mit Natriumcarbonat neutralisirt oder indem man erst Calciumacetat darstellt und dieses mit Natriumsulfat zersetzt. Das nach beiden Methoden durch Abdampfen der Lösungen erhaltene Natriumacetat ist aber noch unrein, es enthält noch Chloride, Sulfate und namentlich theerige Substanzen. Erstere kann man durch Umkrystallisiren, letztere aber nur durch wiederholte Behandlung der Lösung mit Thierkohle oder dadurch entfernen, dass man das krystallisirte Salz erst durch Erwärmen entwässert und dann anhaltend bis auf 320° erhitzt, wobei das Natriumacetat schmilzt, aber noch nicht zersetzt wird, während die theerigen Bestandtheile bei dieser Temperatur zerstört werden. Das erkaltete Salz wird in heissem Wasser gelöst, die Lösung bis auf 24° B. (heiss) eingedampft und darnach in die Krystallisirbehälter gebracht; sollte sie noch gelb gefärbt sein, so muss sie mit Thierkohle entfärbt werden. Die nach einigen Tagen angeschossenen Krystallmassen werden auf Körben gesammelt, mit wenig kaltem Wasser von der anhängenden Mutterlauge befreit und darnach getrocknet, wobei die Temperatur aber nicht über 30° steigen darf, um ein Verwittern zu vermeiden. Je langsamer die eingeengte Lösung erkaltet, in umso grösseren Krystallen erhält man das Salz, aber umso mehr schliessen diese auch Mutterlauge ein; bei durch Umrühren der erkalteten Lösung gestörter Krystallisation fallen die Krystalle kleiner, aber auch freier von der Mutterlauge aus.

Prüfung. Die 5procentige wässerige Lösung des Salzes soll weder durch Schwefelwasserstoff, noch Schwefelammonium (Schwermetalle), noch durch Ammoniumoxalat (Calcium), noch durch Baryum oder Silbernitrat (Schwefelsäure und Chlor) verändert werden.

Vor dem Zusatz von Silbernitrat muss die Lösung mit einer gleichen Menge Wasser verdünnt werden, um neben dem Chlor auch noch andere Verunreinigungen erkennen zu können, und bei der Prüfung auf Schwefelsäure muss sie, wenn sie alkalisch reagirt, zweckmässig mit Essigsäure oder Salzsäure schwach angesäuert werden, da die alkalische Reaction von Natriumcarbonat herrühren und von diesem Baryumcarbonat gefällt werden kann. Eine Verunreinigung des Salzes mit Natriumformiat erkennt man beim Kochen der rein wässerigen, mit Silbernitrat versetzten Lösung, wobei durch die Ameisensäure Silber reducirt wird

Anwendung findet das Salz in der Medicin, wiewohl selten, bei Diarrhoen, bei Magen- und Darmcatarrhen; es dient zur Darstellung von Essigsäure, Essigäther, von Anilinfarben, ferner zur Präservirung des Fleisches (HAGENTOBLER) und ist auch zur Erwärmung von Eisenbahnwagen, Kutschen und dergleichen empfohlen worden. Die Verwendung zu letzteren Zwecken beruht darauf, dass das durch Erhitzen in seinem Krystallwasser geschmolzene Natriumacetat viermal soviel Wärme aufgespeichert enthält und beim Erkalten und Krystallisiren auch wieder abgibt, als ein gleiches Volumen Wasser.

Man füllt mit dem Salze eiserne Fusswärmer, welche luft- und wasserdicht verschliessbar sind, und wärmt diese in siedendem Wasser an. Pauly.

Natrium aceticum siccum oder dilapsum, getrocknetes Natriumacetat, erhält man durch Trocknen des krystallisirten Salzes in einem 40—50° warmen Raum, bis es völlig zu einem weissen Pulver zerfallen ist, welches in luftdicht verschliessbaren Gefässen aufgehoben werden muss. Pauly.

Natriumäthyl, C_2H_5Na, entsteht bei der Einwirkung von Natrium auf Zinkäthyl, unter Abspaltung von Zink; aber letzteres lässt sich nicht vollständig ersetzen, das Product ist ein Gemenge von Natriumäthyl mit Zinkäthyl, $C_2H_5Na + (C_2H_5)_2Zn$, welches bei 27° schmelzende Krystalle bildet, in Berührung mit Luft explosionsartig verbrennt, mit Wasser sich zu Zink- und Natriumhydroxyd und Aethylwasserstoff zersetzt, $C_2H_5Na + (C_2H_5)_2Zn + 3H_2O = NaOH + Zn(OH)_2 + 3C_2H_6$, mit Kohlensäure aber unter Erwärmung Natriumpropionat bildet, während Zinkäthyl unverändert bleibt. $C_2H_5Na + (C_2H_5)_2Zn + CO_2 = NaC_3H_5O_2 + (C_2H_5)_2 . Zn$. Pauly.

Natriumäthylat, *Natrium aethylicum*, C_2H_5ONa, entsteht unter lebhafter Entwickelung von Wasserstoff beim Einwirken von blankem metallischem Natrium (1 Th.) auf ganz wasserfreien Aethylalkohol (10 Th.). Man muss das Metall allmälig in den Alkohol eintragen oder für gute Abkühlung sorgen, da sonst die Reaction zu heftig verläuft.

Nachdem das Natrium sich gelöst hat, wird der überschüssige Alkohol abdestillirt, wobei eine krystallinische Verbindung von 1 Molekül Aethylat mit 2 oder 3 Molekülen Alkohol, $C_2H_5ONa + 2$ oder $3C_2H_6O$, hinterbleibt; durch Erhitzen auf 200° wird sie weingeistfrei.

Das reine Natriumäthylat ist eine sehr voluminöse weisse Masse, es kann, ohne Zersetzung zu erleiden, nahe an 300° erhitzt werden.

Eine 10procentige Auflösung von Natriumäthylat in Weingeist, ätzender Alkohol, ist von RICHARDSON (Arch. d. Pharm. 1874, 15, pag. 371) als Aetzmittel empfohlen worden. Zur Darstellung löst man in 20 ccm absolutem Alkohol 0.68 g blankes metallisches Natrium in 3 Antheilen auf, indem man die Reaction durch Einstellen des Lösungsgefässes in Eiswasser mässigt; die erhaltene Lösung wird in kleinen Gläsern vor Licht geschützt aufbewahrt (Arch. d. Pharm. 1882, pag. 692). Pauly.

Natriumäthylsulfat, *Natrium aethylo-sulfuricum*, äthylschwefelsaures oder ätherschwefelsaures Natrium, $NaC_2H_5SO_4$, wird ebenso dargestellt wie das Kaliumäthylsulfat und besitzt auch diesem ähnliche Eigenschaften. Pauly.

Natriumalaun, Natronalaun, Natrium-Aluminiumsulfat, $Al_2 Na_2 (SO_4)_4 + 24 H_2O = Na_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24 H_2O$, wird wie Kalialaun (s. Alaun, Bd. I, pag. 190) aus Natriumsulfat und Aluminiumsulfat dargestellt. Natronalaun krystallisirt ebenfalls in Octaëdern, besitzt den eigenthümlichen Geschmack des Kalialauns, verliert aber schon bei 40—50° das Krystallwasser und ist in Wasser sehr leicht löslich; er bedarf zur Lösung nur 2 Th. kalten und 1 Th. siedenden Wassers. Die Darstellung des Natronalauns und besonders die Befreiung von fremden Salzen, namentlich Eisensalzen, ist jedoch weit umständlicher zu bewirken, als beim Kalialaun. Während dieser schon beim Erkalten der Mischung heisser Lösungen von Kalium- und Aluminiumsulfat auskrystallisirt oder sich als Krystallpulver abscheidet, ist dies bei der grossen Löslichkeit des Natronalauns nicht der Fall, zumal dieser die Fähigkeit zu krystallisiren verliert, wenn die Lösungen gekocht werden. Man muss sie daher kalt mischen und bei höchstens 60° abdampfen, auch die gewonnenen Krystalle behufs Umkrystallisirens in nicht über 60° warmem Wasser auflösen. Aus diesen Gründen wird Natronalaun selten fabrikmässig dargestellt. Pauly.

Natriumalkoholate entstehen ebenso, wie die Kaliumalkoholate und verhalten sich diesen ganz ähnlich. Pauly.

Natriumalkyle sind Verbindungen der einwerthigen Alkoholradikale, $C_n H_{2n+1}$ mit Natrium; sie entstehen durch Einwirkung metallischen Natriums auf die Zinkalkyle (s. Natriumäthyl). Pauly.

Natriumaluminat, Thonerde-Natron, $Al_2(NaO)_6 = Al_2O_3, 3Na_2O$, entsteht beim Auflösen von Aluminiumhydroxyd in Natronlauge, $Al_2(OH)_6 + 6 NaOH = Al_2(NaO)_6 + 3 H_2O$, und wird in neuerer Zeit in grossen Mengen bei der Zersetzung des Kryoliths und Bauxits behufs Soda- und Alaungewinnung dargestellt. Erhitzt man ein inniges Gemisch von 1 Aequivalent feingepulvertem Kryolith, Aluminium-Natriumfluorid, $Al_2 Na_6 Fl_{12}$, mit 6 Aequivalenten Calciumcarbonat bei Rothgluth, so entstehen in Wasser unlösliches Calciumfluorid und leicht lösliches Natriumaluminat, $Al_2 Na_6 Fl_{12} + 6 CaCO_3 = Al_2(ONa)_6 + 6 CaFl_2 + 6 CO_2$, und ebenso wird auch der Kryolith zersetzt, wenn er fein gepulvert mit 6 Aeq. Kalkhydrat anhaltend gekocht wird, $Al_2 Na_6 Fl_{12} + 6 Ca(OH)_2 = Al_2(ONa)_6 + 6 CaFl_2 + 6 H_2O$.

Bauxit, eine Verbindung von Aluminiumoxyd mit Eisenoxyd und Wasser in wechselnden Verhältnissen, gibt beim Kochen mit Natronlauge, sowie beim Schmelzen mit Natriumcarbonat oder mit Natriumsulfat und Kohle oder mit Chilisalpeter (Natriumnitrat) ebenfalls Natriumaluminat. Die auf die eine oder andere Weise gewonnene Lösung von Natriumaluminat wird entweder bis zu einem gewissen Grade eingeengt und so verbraucht oder sie wird unter beständigem Umrühren zur Trockne verdampft, der Rückstand in einem Flammofen geglüht und schliesslich das trockene Aluminat gekörnt oder gepulvert in den Handel gebracht.

Es dient in der Färberei zum Beizen von Baumwolle, zur Darstellung von Lackfarben, ferner zum Leimen des Papiers, in der Glas- und Seifenfabrikation und zu anderen Zwecken. Pauly.

Natrium-Aluminiumsilicat, s. Natrium silicicum, pag. 278.

Natriumamalgam entsteht leicht, wenn man metallisches Natrium in kleinen Stücken mittelst einer Zange unter erwärmtes Quecksilber taucht. Die Arbeit muss im Freien oder unter einem gutwirkenden Abzuge vorgenommen werden, weil in Folge der bei der Vereinigung beider Metalle eintretenden bedeutenden Temperaturerhöhung nicht unbeträchtliche Mengen Quecksilberdämpfe entwickelt werden.

Das Amalgam ist schon bei einem Gehalte von wenigen Procenten Natrium bei gewöhnlicher Temperatur fest; es wird angewandt zu Reductionen in solchen Fällen, wo Natrium in feiner Vertheilung zur Wirkung gelangen soll.

Pauly.

Natriumamid, NH_2Na, entsteht bei der Einwirkung von trockenem Ammoniak auf schmelzendes Natrium; es bildet in der Wärme eine blaue Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer grünlichen bis röthlichen krystallinischen Masse erstarrt. Es ist an trockener Luft ziemlich beständig, an feuchter Luft, sowie in Berührung mit Wasser zersetzt es sich unter Temperaturerhöhung zu Ammoniak und Natriumhydroxyd, $NH_2Na + H_2O = NH_3 + NaOH$; in Kohlenoxyd erwärmt, entsteht Natriumcyanid und Wasser, $NH_2Na + CO = CNNa + H_2O$, in Schwefelkohlenstoff erhitzt Natriumrhodanid und Schwefelwasserstoff, $NH_2Na + CS_2 = CNSNa + H_2S$, in trockenem Chlorwasserstoffgase entstehen Ammonium- und Natriumchlorid, $NH_2Na + 2HCl = NH_4Cl + NaCl$, und bei Rothgluth für sich erhitzt, zerfällt es in Ammoniak und Stickstoffnatrium, $3NH_2Na = 2NH_3 + Na_3N$.
Pauly.

Natrium-Ammoniumphosphat oder Phosphorsalz, $NH_4NaHPO_4, 4H_2O$. Ein in wasserhellen, durchsichtigen, monoklinen Prismen krystallisirendes, in Wasser leicht lösliches Salz. Es schmilzt beim Erhitzen, verliert unter Aufblähen und Kochen Wasser und Ammoniak und schmilzt bei Rothgluth zu einer farblosen, nach dem Erkalten durchsichtig-glasigen Masse von Natriumhexametaphosphat, vor dem Löthrohr auf Kohle erhitzt eine Perle (Phosphorsalzperle) bildend. Diese besitzt die Eigenschaft, beim Zusammenschmelzen mit gewissen Metalloxyden diese aufzulösen und mit ihnen charakteristisch gefärbte Gläser zu bilden, an deren Farbe diese Metalle erkannt werden können; wegen dieser Eigenschaft findet das Salz Anwendung bei der Löthrohranalyse.

Zur Darstellung des Salzes werden 5 Th. Natriumphosphat und 2 Th. Ammoniumphosphat in der hinreichenden Menge heissen Wassers gelöst; beim Erkalten krystallisirt das Salz aus. Oder man neutralisirt erwärmte Phosphorsäure zur Hälfte mit concentrirter Natriumcarbonatlösung, zur anderen Hälfte mit Salmiakgeist, mischt beide Lösungen und stellt zur Krystallisation bei Seite. Pauly.

Natriumantimonate, antimonsaures Natrium, entstehen beim Vermischen von neutralen Natriumlösungen mit solchen von Kaliumantimonaten (s. d.). Das gummiartige Kaliumantimonat erzeugt in concentrirten Lösungen von Natriumsalzen einen voluminösen Niederschlag eines Natriumantimonates, welches in viel Wasser löslich ist. So gut wie unlöslich aber ist der durch Kaliumhydropyroantimonat (Kaliummetantimonat), $K_2H_2Sb_2O_7$, erzeugte körnige Niederschlag von Natriumhydropyroantimonat, $Na_2H_2Sb_2O_7$; es ist die Form, in welcher bei qualitativen Analysen das Natrium zuweilen neben Kalium nachgewiesen wird. — S. Kaliumsalze, Bd. V, pag 612. Pauly.

Natriumarsenate, arsensaures Natrium. Als dreibasische Säure bildet die Arsensäure mit Natrium drei Salze, das neutrale, einfach- und zweifachsaure Arsenat.

Neutrales oder Trinatriumarsenat, basisch arsensaures Natrium, Na_3AsO_4, entsteht beim Uebersättigen von Arsensäure mit Natriumhydroxyd, sowie beim Glühen desselben mit überschüssigem Natriumcarbonat. Es ist isomorph mit dem Trinatriumphosphat, reagirt alkalisch, ist in Wasser leicht löslich und krystallisirt mit $12H_2O$.

Das einfachsaure Salz, Dinatrium- oder Natrium-Monohydroarsenat, neutrales arsensaures Natron, Na_2HAsO_4, entsteht beim Neutralisiren einer heissen Arsensäurelösung mit Natriumcarbonat; es krystallisirt bei mittlerer Temperatur mit 12 bei höherer Temperatur mit $7H_2O$, ersteres ist isomorph mit dem entsprechenden Natriumphosphat und verwittert an der Luft, letzteres nicht.

Das zweifachsaure Salz, Mononatrium- oder Natriumdihydroarsenat, saures arsensaures Natron, NaH_2AsO_4, wird erhalten, wenn man der Lösung des einfachsauren Salzes soviel Arsensäure zusetzt, als das Salz schon enthält; man erkennt die erfolgte Umwandlung des einfachsauren Salzes in das zweifachsaure daran,

dass die Lösung mit neutralem Baryumsalze keinen Niederschlag mehr erzeugt. Das zweifachsaure Salz ist leicht löslich und krystallisirt mit 1 H_2O.

Die Arsenate entstehen auch, wenn man Natriumchlorid oder -nitrat mit concentrirter Arsensäure erhitzt, neben Chlorwasserstoff, beziehungsweise Salpetersäure. Auch beim Schmelzen von Arsenigsäureanhydrid mit Chilisalpeter wird Natriumarsenat erhalten und diese Methode, verschieden modificirt, wird zur fabrikmässigen Darstellung des Salzes befolgt, welches in der Färberei Anwendung findet. Pauly.

Natriumarsenite, arsenigsaures Natrium, entstehen wie die Kaliumarsenite und verhalten sich diesen ganz ähnlich. Pauly.

Natriumaurat, goldsaures Natrium, $NaAuO_2, 3H_2O$, bildet sich beim Behandeln von frisch gefälltem Goldhydroxyd mit Natriumhydroxydlösung und kann durch Abdampfen der Lösung in kleinen Krystallen erhalten werden; es besitzt dem Kaliumaurat ähnliche Eigenschaften. Pauly.

Natrium, baldriansaures, s. Natrium valerianicum, pag. 287.

Natrium benzoïcum Ph. Germ. II., **Natriumbenzoat,** *Natrium benzoïcum, Benzoas natricus*, Benzoate de soude Ph. Franç., *Sodii Benzoas* Ph. Un. St., benzoësaures Natrium, $C_7H_5O_2Na$.

Das Präparat der Ph. Germ. II. ist ein rein weisses, amorphes, geruchloses Pulver in 1.5 Th. Wasser und 13.5 Th. 40procentigem Alkohol löslich. Aus Wasser krystallisirt das Salz in nadelförmigen Krystallen, die oft büschel- oder warzenförmig vereinigt sind.

Bei starkem Erhitzen bräunt es sich, schmilzt bei 450° und verkohlt dann unter Ausstossung brennbarer Dämpfe mit Hinterlassung von Natriumcarbonat.

Das der Ph. Germ. II. entsprechende Natriumbenzoat ist aus künstlicher Säure bereitet, seine wässerige Lösung (0.1 : 10.0) ist farblos, schäumt nicht beim Umschütteln, verändert Kaliumpermanganatlösung (20 Tropfen der volumetrischen) erst nach längerer Zeit und die mittelst stärkerer Säuren gefällte Benzoësäure ist rein weiss. Mit officineller Harzbenzoësäure bereitetes Natriumbenzoat dagegen ist grauweiss, gibt eine bräunliche, stark schäumende Lösung, welche Kaliumpermanganat fast augenblicklich entfärbt und die mit Säuren gefällte Benzoësäure ist bräunlich gefärbt (SCHACHT, BRUNNENGRÄBER).

Nach HAGER sollen die beiden Salze gegen Kaliumpermanganatlösung gerade das umgekehrte Verhalten zeigen. Schreiber dieses hat einen Unterschied zwischen Natriumbenzoaten aus künstlichen und reinen Harzbenzoësäuren nicht gefunden. Sowohl auf nassem Wege bereitete, durch Umkrystallisiren und Behandeln mit Thierkohle gereinigte, wie durch vorsichtige Sublimation rein weiss erhaltene Säure lieferten schneeweisse Benzoate, welche sich vollkommen farblos in Wasser lösten, deren Lösungen (1 : 100) nicht schäumten und sich gegen die volumetrische Permanganatlösung ebenso verhielten, d. h. sie während langer Zeit ebenso wenig entfärbten, wie aus künstlicher Säure bereitetes Benzoat. Dagegen besass aus officineller Benzoësäure dargestelltes Benzoat das von SCHACHT und BRUNNENGRÄBER angegebene Verhalten, es war grau gefärbt, gab eine bräunliche, schäumende Lösung, welche Permanganat fast augenblicklich entfärbte.

Erkennung. Die nicht zu verdünnte wässerige Lösung gibt auf Zusatz einer stärkeren Säure einen voluminösen, in Weingeist und Aether löslichen Niederschlag von Benzoësäure; der beim Verkohlen des Salzes hinterbleibende Rückstand entwickelt mit Säuren Kohlensäure und ertheilt einer nicht leuchtenden Flamme die gelbe Natriumfarbe. Eisenchlorid ruft in der wässerigen Lösung einen voluminösen gelblichen Niederschlag hervor.

Darstellung. Benzoësäure (10 Th.) wird in einer hinreichenden Menge Wasser vertheilt, in der Wärme mit Natriumcarbonat oder -bicarbonat genau neutralisirt, die filtrirte Lösung unter stetigem Umrühren zur Trockne verdampft und das rückständige Salz bei 40—50° völlig ausgetrocknet. Auf 10 Th. Benzoësäure

sind 11.7 Th. krystallisirtes Natriumcarbonat oder annähernd 7 Th. Bicarbonat erforderlich.

Prüfung. Zu prüfen ist das Präparat auf Schwermetalle mittelst Schwefelwasserstoff, auf Schwefelsäure mittelst Baryumnitrat und auf Chlor mittelst Silbernitrat; mit dem gleichen Volumen Weingeist und der hinreichenden Menge Salpetersäure versetzt, darf die Lösung nur opalisirend getrübt werden.

Anwendung. Das Natriumbenzoat ist empfohlen als Arzneimittel bei harnsaurer Diathese, bei fieberhaften Krankheiten infectiöser Art, gegen Blasencatarrh und Tuberculose, bei Dysenterie, Cholera und Darmkolik.

Aufbewahrung in gut geschlossenen Gefässen. Pauly.

Natrium biboracicum, Natrium biboricum, s. Borax, Bd. II, pag. 354.

Natrium bicarbonicum Ph. Germ. II., **Natriumbicarbonat**, *Natrium hydrocarbonicum* Ph. Austr., *Bicarbonas Sodii* Ph. Un. St., Bicarbonate de soude Ph. Franç., *Natrum bicarbonicum, Natrium carbonicum acidulum, Bicarbonas natricus,* Natriumhydrocarbonat, Mononatriumcarbonat, doppelt- oder saures oder zweifach kohlensaures Natrium oder Natron, $NaHCO_3$. Das Salz krystallisirt in kleinen, monoklinen Tafeln, kommt aber gewöhnlich in krystallinischen Krusten oder Krystallmassen oder als Pulver in den Handel.

Es ist geruchlos, schmeckt und reagirt sehr schwach alkalisch, verliert an der Luft, besonders wenn es fein gepulvert und feucht ist, allmälig Kohlensäure, indem Sesquicarbonat, $Na_4H_2(CO_3)_3$, entsteht. Beim Erhitzen wird es, vollständig, aber erst bei 300—400°, in neutrales Carbonat, Wasser und Kohlensäure zersetzt; beim Kochen der wässerigen Lösung entweicht ebenfalls Kohlensäure. In Wasser ist das Salz nicht sehr leicht löslich, nach einer von DIBBITS berechneten Tabelle lösen 100 Th. Wasser

bei 5°	7.45 Th.	$NaHCO_3$
„ 10°	8.15 „	$NaHCO_3$
„ 15°	8.85 „	$NaHCO_3$
„ 20°	9.60 „	$NaHCO_3$
„ 25°	10.35 „	$NaHCO_3$
„ 30°	11.10 „	$NaHCO_3$
„ 35°	11.90 „	$NaHCO_3$
„ 40°	12.70 „	$NaHCO_3$
„ 45°	13.55 „	$NaHCO_3$
„ 50°	14.45 „	$NaHCO_3$
„ 55°	15.40 „	$NaHCO_3$
„ 60°	16.40 „	$NaHCO_3$

Zusammensetzung. Das chemisch reine Salz ist Natriumhydrocarbonat, $NaHCO_3$. Die gewöhnlichen Handelssorten enthalten noch mehr oder weniger neutrales, sogenanntes Monocarbonat, sowie Chlorid und Sulfat, wohl auch Thiosulfat und, wenn nach dem Ammoniakverfahren dargestellt, nicht selten auch geringe Mengen von Ammoniumsalzen.

Erkennung. *Natrium bicarbonicum* entwickelt mit Säuren Kohlensäure, gibt beim Glühen Monocarbonat, Wasser und Kohlensäure und färbt eine nicht leuchtende Flamme dauernd gelb.

Vorkommen und Darstellung. Natriumhydrocarbonat ist im Wasser mancher kohlensäurereicher Mineralquellen, sogenannten alkalischen Säuerlingen, enthalten, wird aber nicht aus diesen gewonnen, sondern künstlich dargestellt; es entsteht durch Vereinigung von Kohlensäure mit wasserhaltigem neutralem Carbonat.

Alle Hydrate des neutralen Carbonats nehmen unter Temperaturerhöhung Kohlensäure auf, diejenigen mit mehr als einem Molekül Wasser unter Ausscheidung desselben. $Na_2CO_3, H_2O + CO_2 = 2\,NaHCO_3$. — $Na_2CO_3, 10\,H_2O + CO_2 = 2\,NaHCO_3 + 9\,H_2O$.

Natriumbicarbonat entsteht ferner durch Umsetzung zwischen Natriumchlorid und Ammoniumbicarbonat, $NaCl + NH_4HCO_3 = NaHCO_3 + NH_4Cl$; auf dieser Umsetzung beruht eine Darstellungsart der Soda. Fabrikmässig wird Natriumbicarbonat gegenwärtig meistens aus der krystallisirten Soda, $Na_2CO_3, 10H_2O$, dargestellt, welche man in grossen Stücken auf Hürden in einer dicht verschliessbaren Kammer der Einwirkung von Kohlensäure aussetzt. Von den 10 Molekülen Wasser der Soda treten 9 Moleküle aus; dieses Wasser löst Natriumcarbonat, zugleich aber auch verunreinigende fremde Salze, wie Chlorid und Sulfat, und führt diese fort, so dass zugleich eine Reinigung des Salzes stattfindet und daher eine ganz reine Soda nicht erforderlich ist. Eine Kammer nimmt eine grössere Anzahl von Hürden auf, die übereinander geordnet sind; das auf den unteren befindliche Salz ist vor der aus den oberen abfliessenden Lauge durch dünne, dachartig geformte Metallbleche geschützt; die Lauge fliesst durch eine am Boden der Kammer befindliche Oeffnung ab. Die in der ersten Kammer nicht gebundene Kohlensäure tritt in eine zweite und dritte, ebenfalls mit Soda beschickte Kammer.

Man erkennt die Umwandlung des Carbonats in Bicarbonat daran, dass die grossen Stücke durch und durch milchweiss trübe geworden sind, und dass die Lösung einer Probe mit Quecksilberchlorid keinen rothen Niederschlag mehr erzeugt.

Das feuchte Natriumbicarbonat wird bei 30—40° in einer Kohlensäureatmosphäre getrocknet.

Nach einem Verfahren von BERZELIUS wird ein Gemisch von 1 Th. krystallisirter mit 3 Th. calcinirter oder 4 Th. an der Luft zerfallener Soda, welche die zur Hydrocarbonatbildung gerade nöthige Menge Wasser enthält, angewendet. Die Kohlensäure wird von solchem Gemisch zwar schneller gebunden und es entsteht gleich ein trockenes Salz, aber es muss auch, da hier kein Wasser austritt, gleich sehr reine Soda verwendet werden und die Erwärmung der Masse kann so hoch steigen, dass das entstandene Bicarbonat wieder zersetzt wird.

Das in Scherben oder in Krusten in den Handel kommende chemisch reine Natriumbicarbonat wird in der Weise dargestellt, dass man eine concentrirte Lösung reinsten Natriumcarbonats längere Zeit in einer Kohlensäureatmosphäre verweilen lässt. An der Oberfläche der Lösung entsteht Bicarbonat, welches, schwerer löslich als das neutrale Salz, sich ausscheidet und am Boden des Gefässes sich in Krusten ansetzt. Diese werden herausgenommen, mit kaltem Wasser von der anhängenden Lauge befreit und in sehr gelinder Wärme getrocknet.

Prüfung. Das Präparat ist zu prüfen auf Kaliumsalze: sie ertheilen einer nicht leuchtenden Flamme, welche durch ein blaues Glas zu betrachten ist, eine blassviolett-rothe Farbe; auf Ammoniumsalze: sie entwickeln beim Erwärmen des Präparates im Glasrohr oder mit Natronlauge Ammoniak, welches durch Bläuung rothen Lackmuspapieres oder Schwärzung von Mercuronitratpapier oder an den weissen Nebeln erkannt werden kann, welche sich um einen mit Salzsäure befeuchteten Glasstab bilden; auf Chlor und Schwefelsäure: die mit Salpetersäure, beziehungsweise mit Essigsäure übersättigte wässerige Lösung des Salzes wird von Silber-, beziehentlich Baryumnitrat getrübt; auf Schwermetalle: sie werden aus der mit Essigsäure schwach sauer gemachten Lösung durch Schwefelwasserstoff gefällt; auf Natriumthiosulfat: die 5procentige Lösung des Salzes wird mit einigen Tropfen Silberlösung versetzt, mit Salpetersäure übersättigt und aufgekocht; enthielt das Präparat Thiosulfat, so scheidet sich schwarzes Silbersulfid ab (BRENSTEIN).

Zur Prüfung auf neutrales Carbonat (Monocarbonat) sind von den verschiedenen Pharmakopöen verschiedene Vorschriften gegeben worden, welche genau befolgt werden müssen, um zu erkennen, ob das zu prüfende Präparat den Anforderungen, welche die betreffende Pharmakopöe in Bezug auf den Monocarbonatgehalt stellt, genügt. Nach Ph. Austr. soll der Rückstand, welcher nach anhaltendem Glühen von 8 g des Salzes bleibt, höchstens 5 g betragen und zur vollkommenen Neutralisation 95 g der alkalimetrischen Lösung erfordern.

Nach Vorschrift der Ph. Germ. II., welche eine Abänderung einer von BILTZ angegebenen Methode ist, sollen 2 g des Salzes, mit 15 ccm Wasser übergossen, nach 10 Minuten die klar abgegossene Flüssigkeit mit 5 g Quecksilberchloridlösung vermischt, innerhalb 5 Minuten eine weissliche Trübung, aber keinen rothen Niederschlag erzeugen. Bei dieser Prüfung ist es nicht gleichgiltig, ob das Salz in Stücken oder als Pulver verwandt wird, denn die Stücke sind gewöhnlich äusserlich reines Bicarbonat, können aber im Innern Monocarbonat enthalten, auch ist die Temperatur des Wassers von Einfluss; man soll nach v. EMSTER (Pharm. Centralh. 1883, Nr. 21) nicht über 12—13° warmes Wasser anwenden, um ein Entweichen von Kohlensäure und damit Bildung von Monocarbonat zu verhüten. Bei sachgemässer Ausführung dieser Probe erkennt man damit einen Monocarbonatgehalt von weniger als 1 Procent (BECKURTS). Eine von KREMEL angegebene und auch von der Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apothekervereines empfohlene Prüfung beruht darauf, dass die Lösung von reinem Bicarbonat von Phenolphtaleïn nicht gefärbt, von monocarbonathaltigem aber geröthet wird. Zur Ausführung der Probe löst man 1 g des Salzes unter sanftem Bewegen in 20 ccm Wasser und versetzt die Lösung mit 3 Tropfen Phenolphtaleïnlösung. Bleibt die Flüssigkeit farblos, so ist das Salz frei von Monocarbonat; färbt sie sich röthlich, verschwindet die Farbe aber auf Zusatz von 1.5 ccm $^1/_2$ Normalsäure, so enthält das Salz höchstens 3 Procent Monocarbonat. Die Methode gibt aber bei Anwesenheit von Ammoniumsalzen unsichere Resultate, da auch neutrale Ammoniumsalze entfärbend auf alkalische Phenolphtaleïnlösung wirken (BECKURTS, FLÜCKIGER, Jahresber. über die Fortschritte der Pharmakognosie, Pharmacie u. Toxikologie, Jahrg. 18 u. 19, pag. 419 ff.).

Der Nachweis von Monocarbonat lässt sich auch alkalimetrisch führen, da zur Neutralisation einer bestimmten Menge des Salzes umso mehr titrirte Säure erforderlich ist, je mehr Monocarbonat darin enthalten ist, denn 100 ccm Normalsäure erfordern zur Neutralisation 8.4 g $NaHCO_3$, aber nur 5.3 g Na_2CO_3.

Löst man daher 5 g des Salzes in 62 ccm Normalsäure, so sind zum Neutralisiren des Ueberschusses der letzteren bei ganz reinem Bicarbonat 25 ccm, bei einem Gehalt von 1 Procent Monocarbonat 21.3 ccm, bei 2 Procent 17.8 ccm, bei 3 Procent 14.3 ccm $^1/_{10}$ Normalalkali erforderlich (BECKURTS, l. c. pag. 507). Diese Prüfung bietet aber nur dann Garantie für die Nachweisung von Monocarbonat, wenn das Präparat frei ist von hygroskopischer Feuchtigkeit, weil der durch Monocarbonat verursachte Mehrverbrauch an Säure dadurch herabgedrückt wird, dass bei einem feuchten Präparat eine geringere Menge Salz zur Untersuchung gelangt; das Präparat muss daher vor dem Abwägen über Schwefelsäure vollkommen getrocknet werden. HAGER empfiehlt, Mercuronitrat zur Nachweisung von Monocarbonat anzuwenden, und zwar soll man kleine Krystalle von festem Mercuronitrat, etwa soviel als dem Umfange einer Linse oder Erbse entspricht, auf den Boden eines trockenen Reagensglases bringen, das zu prüfende gepulverte Natriumbicarbonat in Höhe von 1—1.5 cm darüber schichten und vorsichtig an der Innenwandung des Gefässes 3—4 ccm Wasser einfliessen lassen. Bei völliger Abwesenheit von Monocarbonat bleibt das Mercuronitrat eine volle Stunde farblos, bei einem grösseren oder geringeren Gehalt an Monocarbonat tritt schon nach kurzer Zeit eine Graufärbung des Mercuronitrats ein, oder falls es etwas Mercurinitrat enthält, färbt es sich gelblich (Ph. Centralh 1885, pag. 565).

Behufs quantitativer Bestimmung eines von neutralem Salze freien Bicarbonates kann man die FRESENIUS-WILL'sche Methode zur Bestimmung der Kohlensäure (s. d.) aus dem Gewichtsverluste anwenden, und zwar entspricht, bei Anwendung von 1.91 g des Salzes, jedes Centigramm $CO_2 = 1$ Procent $NaHCO_3$, oder man bestimmt den Gehalt alkalimetrisch (s. Maassanalyse), 1 ccm Normalsäure $= 0.084$ $NaHCO_3$. Bei einem Gehalt an neutralem Salze muss man zur Erzielung genauer Resultate auch dieses bestimmen. Zu dem Zweck wägt man zwei gleiche Mengen des Salzes ab, bestimmt in der einen alkalimetrisch das Ge-

sammtalkali, versetzt die Lösung des anderen Theiles mit einer der verbrauchten Säure entsprechenden Menge kohlensäurefreier Natronlauge, darauf mit neutraler Baryum- oder Calciumchloridlösung, filtrirt und bestimmt im Filtrat das darin enthaltene Alkali, welches dem in dem Salze enthalten gewesenen neutralen Carbonat entspricht (MEBUS).

Aufbewahrung. Das zu arzneilichen Zwecken bestimmte Natriumbicarbonat muss so aufbewahrt werden, dass es möglichst wenig Kohlensäure verlieren kann, also in nicht zu grossen, dicht verschliessbaren, womöglich mit Kohlensäure zu füllenden Gefässen; besonders das gepulverte Salz, von welchem nicht mehr vorräthig zu halten ist, als dem Bedarfe entspricht.

Anwendung findet das Präparat vielfach in der Medicin, namentlich als säurebindendes Mittel, bei Verdauungsbeschwerden u. a., auch ist es von GINE als zuverlässig wirksam bei Bekämpfung der Mandelbräune empfohlen worden; es soll als Pulver durch Einblasen oder Betupfen auf die erkrankten Stellen gebracht werden.

Im pharmaceutischen Laboratorium dient das Bicarbonat häufig zur Darstellung anderer Präparate; im chemischen Laboratorium als Reagens. Ein weniger reines Salz ist unter dem Namen BULLRICH'S Salz ein beliebtes Volksmittel, wird auch zur Entwickelung von Kohlensäure, z. B. in den Extincteuren, zum Versilbern und Verplatiniren und zu vielen anderen Zwecken benutzt. Pauly.

Natriumbichromat, Natrium bichromicum, saures Natriumchromat, $Na_2Cr_2O_7$, krystallisirt in sehr leicht löslichen, dünnen, rothen, triklinen Säulen aus einer mit Salpetersäure oder Essigsäure versetzten Lösung des neutralen Chromates. Es wird neuerdings in der Färberei und dem Zeugdruck an Stelle des theureren Kaliumchromates verwendet. Pauly.

Natriumbisalicylat, s. Natrium salicylicum, pag. 274.

Natriumbisulfit, Natrium bisulfurosum, s. Natrium sulfurosum, pag. 284.

Natrium bitartaricum, Natriumbitartrat, s. Natrium hydrotartaricum, pag. 264.

Natrium boracicum, Natriumborat, Natrium boricum, s. Borax, Bd. II, pag. 354.

Natrium borobenzoicum, ein amerikanisches Medicament, wird nach einer Vorschrift von WIEGAND erhalten durch Auflösen von 3 Th. Borax und 4 Th. Natriumbenzoat in Wasser und Eindampfen zur Trockne. (Arch. d. Pharmac. 1885, pag. 241.) Pauly.

Natriumborocalcit, Boronatrocalcit, $NaBO_2 + CaB_4O_7 + 15 H_2O$, kommt als Mineral vor, besonders häufig in der peruanischen Provinz Tarapaca, wo es in bis 130 mm dicken, schmutzig gelbweissen Knollen gefunden wird. Das Mineral dient zur Gewinnung von Borsäure und Borax. Pauly.

Natriumboroglycerid, s. Boroglyceride, Bd. II, pag. 357.

Natrium borosalicylicum wird bereitet durch Zusammenreiben von 20 Th. gepulvertem Borax und 9 Th. Natriumbicarbonat mit 55 Th. Salicylsäure, bis eine teigige Masse entstanden ist, worauf 100 Th. Weingeist zugesetzt, unter Umrühren verdampft und im Wasserbad getrocknet wird.

Das Natriumborosalicylat ist ein weisses, kaum hygroskopisches, in Wasser leicht lösliches, stark bitter schmeckendes Pulver; ein Ueberschuss von Borax oder ein Zusatz von Glycerin lässt die Bitterkeit verschwinden oder vermindert sie wenigstens. Es hat wie die Salicylsäure selbst Verwendung gefunden; auch als Mittel gegen Würmer, Wanzen u. s. w. ist es empfohlen worden.

Natrium bromatum Ph. plur., **Natriumbromid,** *Sodii Bromidum* Ph. Un. St., *Brômure de soude* Ph. Franç., Bromnatrium. Das Salz, welches meist in Form eines krystallinischen Pulvers vorkommt, krystallisirt aus seiner wässerigen Lösung bei gewöhnlicher Temperatur mit $2 H_2O$ in schiefen, rhombischen Säulen, bei Temperaturen über 30° in wasserfreien Würfeln. Es ist keineswegs luftbeständig, sondern zieht daraus bis zu $^1/_3$ seines Gewichts Wasser an, schmeckt schwach salzig, reagirt neutral oder schwach alkalisch und ist in Wasser sehr leicht löslich. Nach FLÜCKIGER bildet es mit 1.29 Th. Wasser von 0°, 1.13 Th. von 20° und 0.870 von 100° gesättigte Lösungen.

Die gesättigte Lösung siedet bei 120°. Auch in 10 Th. Weingeist von 0.830 spec. Gew. ist das Salz löslich, um so leichter, je mehr Wasser der Weingeist enthält, und löst dieser daher das wasserhaltige Salz in etwas grösserer Menge, als das wasserfreie.

Zusammensetzung. Natriumbromid mit oder ohne Wasser $NaBr$ oder $NaBr, 2 H_2O$.

Erkennung. Natriumbromid ertheilt einer nicht leuchtenden Flamme eine gelbe Farbe, die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Chlorwasser Brom aus, welches die Lösung gelblich färbt und von Chloroform, Schwefelkohlenstoff oder Aether beim Schütteln von diesen aufgenommen wird und sie rothgelb färbt.

Darstellung. Zur Darstellung des Natriumbromids dienen dieselben Methoden wie zur Darstellung des Kaliumbromids.

Prüfung. Zu prüfen ist das Salz ebenso wie Kalium bromatum, nur dass, wie dort auf eine Verunreinigung mit Natriumsalzen, hier auf eine solche mit Kaliumsalzen Rücksicht zu nehmen ist. Diese erkennt man an der blassvioletten Farbe, welche eine mit dem Salze gefärbte Flamme beim Betrachten durch ein blaues Glas zeigt. Zur Prüfung auf Chlorid wird 0.1 gr in 10 ccm Wasser gelöst, mit 3 ccm Ammoniumcarbonatlösung vermischt, und unter Umschütteln mit 11 ccm Zehntelnormal-Silberlösung ausgefällt, darauf die Mischung kurze Zeit auf 50 bis 60° erwärmt; die nach dem Erkalten abfiltrirte Flüssigkeit darf dann nach dem Ansäuern mit Salpetersäure nur schwach opalisirend getrübt werden. Zur Prüfung auf Jodid empfiehlt HAGER, eine etwa erbsengrosse Menge des Bromids in 2—3 ccm Wasser zu lösen und der Lösung einige Tropfen Kaliumpermanganatlösung zuzusetzen. Bei Abwesenheit von Jodid bewahrt die Lösung die violette Färbung und bleibt klar, enthält sie aber die geringste Menge Jodid, so geht die Farbe binnen $^1/_2$ Minute in Gelb oder Braun über und bei stärkeren Spuren trübt sie sich unter Abscheidung brauner Flocken (Pharm. Centralh. 26, 141).

Aufbewahrung. Das Salz muss in dicht verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, da es aus feuchter Luft Wasser anzieht.

Anwendung findet das Natriumbromid häufig an Stelle des Kaliumbromids oder auch mit diesem zusammen.

Pauly.

Natrium bromicum, Natriumbromat, $NaBrO_3$, wird ebenso dargestellt wie das Kaliumbromat. Es bildet kleine, tetraëdrische Krystalle, ist in Wasser sehr leicht löslich und wird beim Erhitzen in Natriumbromid und Sauerstoff zersetzt.

Pauly.

Natrium-Calciumhydroxyd, s. Natronkalk, pag. 288.

Natrium carbolicum, s. Natriumphenylat, pag. 271.

Natrium carbonicum Ph. Germ. II., **Natriumcarbonat,** Natrium carbonicum crystallisatum Ph. Austr., Natrium carbonicum purum s. depuratum, Sodii Carbonas Ph. Un. St., Carbonate de soude purifié Ph. Fr., Sal Sodae depuratum, neutrales kohlensaures Natrium oder Natron, Natriumcarbonat, Dinatriumcarbonat, $Na_2CO_3, 10 H_2O$. Ein in wasserhellen, monoklinen, rhomboidalen Pyramiden mit abgestumpften Spitzen krystallisirendes Salz von laugenhaftem Geschmack, stark alkalischer Reaction, an der Luft leicht verwitternd. Es

schmilzt beim Erhitzen auf 34° in seinem Krystallwasser, bei stärkerem Erwärmen scheidet sich aus dieser Lösung ein Salz mit $2 H_2O$ ab, bei 90° entsteht ein Salz mit $1 H_2O$ und höher erhitzt wird es ganz wasserfrei. Das wasserfreie Salz, welches übrigens zweckmässiger durch Glühen des Bicarbonats dargestellt wird, ist ein weisses Pulver, welches in mässiger Glühhitze und leichter als Kaliumcarbonat schmilzt, dabei etwas Kohlensäure verlierend. In Wasser ist das krystallisirte wie das wasserfreie Salz leicht löslich, die Löslichkeit steigt aber nicht stetig mit der Temperatur, sondern sie ist am grössten bei etwa 34°, von wo ab sie wieder geringer wird, so dass sich beim höheren Erhitzen gesättigter Lösungen bei jener Temperatur Salz ausscheidet; dies beruht darauf, dass die sich in den höheren Temperaturen bildenden Salze mit geringerem Wassergehalt eine geringere Löslichkeit besitzen, als das Salz mit $10 H_2O$; beim Abkühlen auf 34° bildet sich dieses Salz wieder zurück und die Lösung wird wieder klar.

100 Th. Wasser lösen nach MULDER

bei 0° = 7.1 Th. Na_2CO_3				bei 32.5° = 59 Th. Na_2CO_3		
„ 10° = 12.6 „ „				„ 79.0° = 46.2 „ „		
„ 15° = 16.5 „ „				„ 80.0° = 46.1 „ „		
„ 20° = 21.4 „ „				„ 90.0° = 45.7 „ „		
„ 25° = 28.0 „ „				„ 100.0° = 45.4 „ „		
„ 30° = 38.1 „ „				„ 105.0° = 45.1 „ „		

Etwas abweichend von diesen Zahlen enthalten nach LÖWEL die gesättigten Lösungen auf 100 Th. Wasser:

bei 0° = 6.97 Th. Na_2CO_3	bei 25° = 28.50 Th. Na_2CO_3
„ 10° = 12.06 „ „	„ 30_0 = 37.24 „ „
„ 15° = 16.20 „ „	„ 38° = 51.67 „ „
„ 20° = 21.71 „ „	„ 104° = 45.75 „ „

Nach den Angaben der Pharmakopöe-Commission löst es sich in 1.6 Th. kaltem und 0.2 Th. siedendem Wasser.

Der Siedepunkt der gesättigten Lösung liegt bei 105° (MULDER).

Salze mit 5, 6, 7, 8 Mol. H_2O krystallisiren unter gewissen Verhältnissen aus bei verschiedenen Temperaturen gesättigten Lösungen; dass sich beim Erhitzen des in seinem Krystallwasser geschmolzenen Salzes mit $10 H_2O$ ein solches mit $2 H_2O$ und aus diesem ein solches mit $1 H_2O$ bildet, ist schon oben gesagt. Dieses letztere Salz kommt auch in der Natur vor und führt den Namen Thermonatrit.

Zusammensetzung. Das officinelle Salz ist Natriumcarbonat mit Wasser Na_2CO_3, $10 H_2O$.

Erkennung. Das Salz reagirt stark alkalisch, färbt eine nicht leuchtende Flamme gelb und entwickelt mit Säuren Kohlensäure, verliert solche aber nicht beim Erhitzen.

Darstellung. Man löst 4 Th. krystallisirte Soda (s. Natrium carbonicum crudum) in 3 Th. siedenden destillirten Wassers, filtrirt, lässt unter Umrühren erkalten, bringt den entstandenen Krystallbrei auf einen Trichter und wäscht, nachdem die Mutterlauge abgetropft ist, mit kleinen Mengen Wasser nach, bis eine mit Salpetersäure übersättigte Probe des Ablaufenden von Baryum- und Silbernitrat nicht mehr oder nur noch schwach opalisirend getrübt wird. Darnach löst man das Salz wieder in heissem Wasser auf und lässt bei 10—20° krystallisiren, um grössere Krystalle zu erzielen. Diese lässt man, nachdem sie von der Mutterlauge befreit sind, auf Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur abtrocknen und bringt sie alsbald in dicht verschliessbare Gefässe.

Prüfung. Zu prüfen ist das Präparat auf Schwermetalle: sie werden aus der wässerigen Lösung durch Schwefelwasserstoffwasser gefällt; auf Schwefelsäure und Chlor: sie geben sich in der mit Salpetersäure übersättigten Lösung durch Baryum-, beziehentlich Silbernitrat zu erkennen; auf Arsen: die Prüfung auf Arsen wird mit einer Auflösung von 2 g des Salzes in 10 ccm verdünnter Schwefelsäure ebenso ausgeführt, wie bei Acid. hydrochloric. oder sulfuric. beschrieben ist;

auf Ammoniak: durch Erwärmen mittelst Natronlauge, wobei kein Ammoniak entwickelt werden darf.

Aufbewahrung. Man bewahrt das Salz in weithalsigen, gut verschliessbaren Gefässen an einem kühlen Ort auf.

Anwendung. In der Medicin findet das Präparat innerlich als säuretilgendes und Kalkconcretionen lösendes Mittel, und äusserlich zu Gurgelwässern und Waschungen Verwendung; es dient zur Darstellung anderer Natriumsalze und als wichtiges Reagens in der chemischen Analyse. Weniger reines Natriumcarbonat, die Soda, findet in Technik und Gewerben die ausgedehnteste Verwendung. Pauly.

Natrium carbonicum crudum, rohes Natriumcarbonat, Soda, bildet grössere oder kleinere, in 2 Th. Wasser lösliche, Krystalle oder zusammenhängende Salzmassen von krystallisirtem, also wasserhaltigem Natriumcarbonat, verunreinigt mit mehr oder weniger Natriumchlorid und -sulfat, enthält auch zuweilen Sulfit und Thiosulfat. Die Soda soll wenigstens 32 Procent wasserfreies Carbonat enthalten; am einfachsten alkalimetrisch zu ermitteln. 1 ccm Normalsäure = 0.053 g Na_2CO_3. Zuweilen ist die Soda mit dem billigeren Glaubersalz verfälscht; um dies zu ermitteln, spült man eine grössere Menge Krystalle mit Wasser ab und bespritzt sie mit einer Auflösung von Quecksilberchlorid; die Glaubersalzkrystalle zeigen dabei keine Veränderung, während sich die Sodakrystalle von Quecksilberoxyd rothgelb färben.

Vorkommen und Darstellung wird bei dem Artikel Soda besprochen. Pauly.

Natrium carbonicum siccum, trockenes Natriumcarbonat, erhält man, wenn man gröblich zerstossenes krystallisirtes Natriumcarbonat zuerst einige Tage bei 20—25° verwittern lässt und darnach bei 45—50° trocknet, bis es die Hälfte seines Gewichtes verloren hat; es hat dann 8 Mol. H_2O abgegeben und das weisse pulverige Salz entspricht der Formel $Na_2CO_3, 2H_2O$; dieses Salz ist das Präparat der Ph. Germ. II. In höherer Temperatur, zuletzt bei 100° getrocknet, wird es ganz wasserfrei.

Das Präparat soll verwendet werden, wenn Natrium carbonicum zu Pulvermischungen verordnet wird; es muss, da es hygroskopisch ist, in dicht verschliessbaren Gefässen aufbewahrt werden. Pauly.

Natrium causticum siccum, s. Natrium hydricum, pag. 263.

Natrium chloratum Ph. Germ. II. et alt., **Natriumchlorid,** Sodii Chloridum Ph. Un. St., Natrium muriaticum, Chloretum Natrii, Sal gemmae, Sal culinare, Chlornatrium, Kochsalz, Steinsalz. Das Kochsalz bildet ein weisses, aus kleinen glänzenden Würfeln bestehendes gröberes oder feineres Pulver, reagirt neutral, besitzt einen rein salzigen Geschmack, ist geruchlos, verändert sich an trockener Luft nicht, wird aber an feuchter Luft feucht. Das Salz scheidet sich aus der Lösung wasserfrei ab, die einzelnen Krystalle schliessen aber etwas Mutterlauge ein, welche sich beim Erhitzen des Salzes ausdehnt und die Krystalle zersprengt; das Salz verknistert oder decrepitirt beim Erhitzen. In starker Rothgluth schmilzt es und verdampft in noch höherer Temperatur unzersetzt, die Verdampfung geht besonders lebhaft in bewegter Luft vor sich; das spec. Gew. ist bei + 16° = 2.162 (STOLBA).

In kaltem Wasser ist Chlornatrium fast ebenso löslich, als in heissem, so dass sich aus heissgesättigter Lösung beim Erkalten kein oder nur sehr wenig Salz abscheidet. Nach Untersuchungen von POGGIALE lösen 100 Th. Wasser

bei —15°	= 32.73 Th. NaCl	bei 40°	= 36.64 Th. NaCl
„ — 5°	= 34.22 „ „	„ 60°	= 37.25 „ „
„ + 5°	= 35.63 „ „	„ 80°	= 38.22 „ „
„ +14°	= 35.87 „ „	„ 100°	= 39.61 „ „
„ +25°	= 36.15 „ „	„ 109.7°	= 40.35 „ „

Beim Auflösen des Salzes tritt eine geringe Temperaturerniedrigung ein, eine sehr starke aber, wenn es mit Schnee gemischt wird. RÜDORFF fand, dass beim Vermischen von 33 Th. Kochsalz mit 100 Th. Schnee von —1° die Temperatur

auf —21.3° sank. Der Siedepunkt der Kochsalzlösungen steigt mit dem Salzgehalt, sie sieden bei einem Gehalte:

von 5 Proc. bei 101.0°		von 26 Proc. bei 107.65°
„ 10 „ „ 102.38°		„ 27 „ „ 108.04°
„ 15 „ „ 103.83°		„ 28 „ „ 108.43°
„ 20 „ „ 105.46°		„ 29 „ „ 108.83°
„ 25 „ „ 107.27°		

und ähnlich sinkt der Gefrierpunkt der Lösungen mit zunehmendem Salzgehalt. Es gefrieren die Lösungen:

mit 2 Proc. Na Cl bei —1.52°	mit 16 Proc. Na Cl bei —11.69°
„ 4 „ „ „ —3.03°	„ 20 „ „ „ —14.44°
„ 6 „ „ „ —4.52°	„ 22 „ „ „ —15.78°
„ 8 „ „ „ —5.99°	„ 24 „ „ „ —17.11°
„ 10 „ „ „ —7.44°	„ 26 „ „ „ —18.42°
„ 12 „ „ „ —8.88°	gesättigte Lösung „ —21.3°

Das specifische Gewicht der Lösungen ist bei einem Gehalte

von 1 Proc. Na Cl = 1.00725	von 15 Proc. Na Cl = 1.11146
„ 5 „ „ = 1.03624	„ 20 „ „ = 1.15107
„ 10 „ „ = 1.07335	„ 25 „ „ = 1.19228

Bei langsamem Verdampfen der gesättigten Lösungen scheidet sich das Salz wasserfrei in kleinen Würfeln aus, welche, bei ungestörter Krystallisation sich mit den Kanten aneinanderlagernd, hohle Pyramiden mit treppenförmigen Wänden und nach unten gerichteter Spitze bilden, die längere Zeit von der Flüssigkeit getragen werden, bei zunehmendem Gewichte aber zu Boden sinken. Wird gesättigte Kochsalzlösung unter —10° abgekühlt, so krystallisirt das Salz in grossen sechsseitigen Tafeln mit $2 H_2O$; diese zerfallen aber bei höherer Temperatur in Würfel des wasserfreien Salzes mit Ausscheidung des Krystallwassers. Aus Lösungen, welche zugleich Natriumphosphat enthalten, sowie aus der Auflösung in Harn krystallisirt Kochsalz in Octaëdern; in wasserfreiem Weingeist ist es fast unlöslich.

Zusammensetzung. Das officinelle Präparat ist reines Natriumchlorid Na Cl; das käufliche Kochsalz enthält noch mehrere andere Salze. HAHN fand in zahlreichen Kochsalzsorten 87.39—99.45 Na Cl; 0.0—0.17 K Cl; 0.0—0.564 $CaCl_2$; 0.07—2.06 $MgCl_2$; 0.35—1.334 $CaSO_4$; 0.0—0.485 $MgSO_4$; 0.0—0.579 K_2SO_4; 0.0—1.25 Na_2SO_4; 0.0—0.033 $MgCO_3$; ausser diesen 0.60—7.91 H_2O und Spuren Kieselsäure und organischer Substanz.

Erkennung. Natriumchlorid färbt die Flamme gelb und erzeugt mit Silberlösung einen weissen käsigen Niederschlag von Silberchlorid.

Vorkommen und Gewinnung. Chlornatrium ist eines der verbreitetsten Salze; es bildet an zahlreichen Orten gewaltige Lager von Steinsalz (s. d.); es wittert aus dem Boden von Wüsten und Steppen aus (Wüsten-, Steppen- und Erdensalz) und ist in ungeheueren Mengen im Meerwasser aufgelöst; auch zahlreiche Binnenseen, sowie viele Quellwässer sind reich an Kochsalz, erstere heissen Salzseen, letztere Salz- oder Soolquellen.

Gewonnen wird das Kochsalz überall, wo es in grösseren Mengen vorkommt, sowohl aus Steinsalz, wie aus dem Wasser des Meeres, der Salzseen und -Quellen, wenn die örtlichen Verhältnisse die Gewinnung lohnend machen.

Die Gewinnung aus Steinsalz wird bergmännisch betrieben, wenn die Natur des Lagers dies zulässt. Dann wird das geförderte Salz zerkleinert, gemahlen und, wenn es rein genug ist, als Kochsalz in den Handel gebracht. Oder man treibt Bohrlöcher in das Lager, füllt sie mit Wasser, lässt dieses sich mit Salz sättigen und versiedet die so erhaltene künstliche Soole (s. unten).

Aus Meerwasser wird Kochsalz (Seesalz) meistens nur in südlichen Gegenden gewonnen, wo durch die Wirkung der Sonne und warmer Winde eine schnelle

Verdunstung des Wassers möglich ist. Man errichtet zu diesem Zwecke Anlagen (Salzgärten) an der Küste, welche aus einem grösseren Behälter und aus mit diesem und unter sich verbundenen Abtheilungen (Beeten) bestehen, deren Sohle mit Thon ausgestampft oder mit Ziegeln belegt ist. Das grosse Bassin ist, wenn es tiefer als der Meeresspiegel liegt, durch einen mit Schütz versehenen Canal mit dem Meere verbunden, so dass das Wasser einströmen kann; liegt es höher, so wird es mittelst Schöpf- oder Pumpwerken gefüllt. In diesem Bassin lässt man das Wasser sich klären und leitet es dann in die einzelnen Beete, wo es mehr und mehr verdunstet; in den ersten und grösseren scheiden sich Gyps und Bittersalz ab, in den letzteren und kleineren krystallisirt das Kochsalz aus. Dieses wird von Zeit zu Zeit herausgenommen, in Haufen gebracht und längere Zeit dem Einfluss der Luft ausgesetzt, damit das mitausgeschiedene Chlormagnesium zerfliessen und ablaufen kann.

Das Seesalz ist selten rein weiss, vielmehr von anhängendem Thon und anderen Verunreinigungen grau oder röthlich gefärbt. Es enthält 80—98 Proc. Chlornatrium, mehr oder weniger Magnesiumsulfat und -chlorid, Calciumsulfat, andere Salze, unlösliche Substanzen und Feuchtigkeit.

Aus manchen Salzseen, z. B. den im Norden des kaspischen Meeres zwischen Wolga und Ural gelegenen, von denen der Elton- oder Jelton-, der Inderskische und der Bogdosee die bedeutendsten sind, gewinnt man Salz in der Weise, dass man es in der trockenen Jahreszeit in Form von Blöcken oder Tafeln von dem schlammigen Untergrund abhebt, den anhängenden Schlamm in dem Wasser des Sees abspült, das Salz am Lande in Stücke zerschlägt, nochmals mit dem Seewasser, welches eine ziemlich concentrirte Lauge darstellt, auswäscht und dann trocknen lässt.

Das meiste zu Speise- und Genusszwecken dienende Kochsalz wird durch Abdampfen aus den Salzsoolen gewonnen. Diese sind entweder natürliche Quellwässer, welche auf ihrem Wege durch den Erdboden in Berührung mit Steinsalzlagern kamen oder salzhaltiges Erdreich durchdrangen, dabei Chlornatrium und andere lösliche Salze auflösten und theils als Soolquelle zu Tage treten, theils in künstlich angelegten Schachten, Soolbrunnen, aufgefangen werden. Oder es sind künstliche Salzsoolen, dadurch gewonnen, dass man in den Salzstöcken Höhlungen oder Kammern ausarbeitet und diese mit süssem Wasser füllt (Laug- oder Sinkwerke), oder indem man ein weites Bohrloch bis in das Salzlager treibt, in dieses eine engere kupferne Röhre hängt, welche von der Mündung des Bohrloches bis zu dem Salzlager reicht und den Zwischenraum zwischen dem Bohrloch und der Röhre mit Wasser füllt und gefüllt hält. Das Wasser löst Salz auf und die Lösung wird durch den Druck der überstehenden Wassersäule in der Kupferröhre in die Höhe gedrückt. Sie steigt aber in Folge ihres höheren specifischen Gewichts nicht bis zur Höhe des äusseren Wasserspiegels, also nicht bis zur Mündung der Röhre und muss daher aus dieser durch Pumpwerke entnommen werden.

Während die künstlichen Soolen so concentrirt sind, dass sie ohne Weiteres versotten werden können, ist dies bei den meisten natürlichen nicht der Fall. Die Soolen sind siedewürdig, wenn sie wenigstens 16—18 Procent Salz enthalten, bei geringerem Gehalt müssen sie, zur Ersparung von Brennmaterial, vor dem Versieden auf andere Weise concentrirt, gradirt werden. Uebrigens richtet sich die Siedewürdigkeit einer Soole ganz nach dem Preise des Brennmaterials, so dass Soolen an Orten, wo letzteres billig ist, siedewürdig sein können, während Soolen mit demselben Salzgehalte an Orten, wo das Brennmaterial theurer ist, nicht siedewürdig sind. Das Gradiren der Soole beruht im Allgemeinen darauf, dass man sie in grosser Oberfläche der Luft aussetzt, um eine möglichst starke Verdunstung von Wasser herbeizuführen. Man hat verschiedene Arten der Gradirung, von denen die Tröpfelgradirung über Dornzweige am häufigsten Anwendung findet (s. Gradiren). Ist die Soole bei einmaligem Passiren des Gradirwerkes, dem ersten Fall, noch zu verdünnt, so wiederholt man das Gradiren so lange, bis sie concentrirt

genug, bis sie siedewürdig ist. Bei dieser Gradirung findet neben der Wasserverdunstung auch eine Ausscheidung von Salzen statt, besonders von Calciumsulfat und -carbonat, welche die Dornen überziehen und den Dornstein bilden (s. d.). In neuerer Zeit und an Orten, wo Steinsalz leicht zu beschaffen ist, reichert man die natürliche Soole durch Auflösen desselben an oder man leitet die Soole mittelst Bohrlöchern in das Steinsalzlager und lässt sie sich so mit Salz sättigen, so dass das langwierige und mit Verlusten verbundene Gradiren immer mehr und mehr aufgegeben wird.

Die siedewürdige Soole wird in eisernen Pfannen abgedampft. Zuerst scheiden sich solche Verbindungen ab, welche durch höhere Temperatur aus löslichen in unlösliche zersetzt werden, wie z. B. Calcium-, Magnesium- und Eisencarbonat, die in der kalten Soole als Bicarbonate gelöst waren, und schwer lösliche Salze, wie Gyps und in besonders reichlicher Menge ein Doppelsalz von Natrium- und Calciumsulfat, welches sich erst während des Siedens durch Umsetzung bildet. Diese Substanzen werden theils als Schaum oder Schlamm ausgeschieden und von Zeit zu Zeit entfernt (Stören der Soole), theils setzen sie sich fest am Boden der Pfanne als Pfannenstein an. Allmälig aber wird die Soole klar und an ihrer Oberfläche beginnen sich Kochsalzkrystalle zu bilden. Wegen der Eigenschaft des Chlornatriums, in heissem wie in kaltem Wasser fast gleich löslich zu sein, krystallisirt es nicht, wie andere Salze, beim Erkalten der heissgesättigten Lösung aus; es scheidet sich nur in dem Maasse aus, als das Wasser durch fortschreitende Verdampfung entfernt wird; die Ausscheidung des Kochsalzes heisst Soggen. Erhält man die Soole während des Soggens im Sieden, so scheidet sich das Salz feinkörnig ab, ermässigt man aber die Temperatur auf 50—60°, so dass die Verdampfung des Wassers nur langsam erfolgt, so erhält man grobkörniges Salz. Lässt man das Salz längere Zeit in der heissen Soole, so nehmen die Krystalle noch an Stärke zu, das Korn wird schärfer, härter und weniger leicht zerbrechlich. Das ausgeschiedene Salz wird zuerst an den Rand der Pfanne gezogen und wenn sich eine gewisse Menge angesammelt hat, mit durchlöcherten Schaufeln herausgenommen, auf eine über der Pfanne angebrachte geneigte Bühne geworfen oder in Weidenkörbe gefüllt und nach dem Abtropfen der Mutterlauge in geheizten Räumen scharf getrocknet. Die Pfanne wird von Neuem mit Siedesoole gefüllt und erst wenn dies mehrmals geschehen, wird die hinterbleibende Mutterlauge entfernt und in geeigneter Weise auf die in ihr enthaltenen Salze, besonders auf Bittersalz und Glaubersalz, verarbeitet.

Das so gewonnene Salz ist nicht von gleicher Beschaffenheit; das zuerst sich ausscheidende ist rein weiss und wird vornehmlich als Speisesalz benützt, das später aus der concentrirter gewordenen Mutterlauge ausgeschiedene ist gelblich gefärbt und wird als Viehsalz oder zu gewerblichen Zwecken verwerthet.

Aber auch das weisse Salz ist nicht reines Chlornatrium, sondern, wie schon oben angegeben, mit fremden Salzen verunreinigt. Um aus diesem Salze chemisch reines Natriumchlorid darzustellen, löst man es in Wasser, setzt etwas Kalkmilch hinzu und lässt diese Mischung einige Tage hindurch unter öfterem Umschütteln stehen; durch das Calciumhydroxyd werden Eisen- und Magnesiumsalze zersetzt und die Metalle als Hydroxyde abgeschieden. Die filtrirte Lösung wird zur Entfernung von Schwefelsäure mit Baryumchlorid und das vom Baryumsulfat erhaltene Filtrat mit überschüssigem Natriumcarbonat versetzt, um Baryum und Calcium als Carbonate zu fällen. Die von diesem abfiltrirte Lösung endlich wird mit reiner Salzsäure übersättigt und zur Trockne verdampft.

Kleinere Mengen reinen Natriumchlorids erhält man bequemer durch Neutralisiren von reiner Salzsäure mit reinem Natriumcarbonat.

Prüfung. Das reine Präparat ist zu prüfen auf Schwermetalle mittelst Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium; auf Calcium mit Ammoniumoxalat; auf Magnesium mit Natriumphosphat unter Zusatz von Ammoniak; auf Schwefelsäure mit Baryumchlorid.

Aufbewahrung: Vor Staub und Feuchtigkeit geschützt.

Anwendung. Reines Natriumchlorid wird in der Medicin selten innerlich, öfters aber äusserlich angewendet, zu Gurgelwässern, Inhalationen, als Augenpulver u. a.; als gewöhnliches Kochsalz wird es zu Bädern benützt.

Das Kochsalz ist ein unentbehrliches Nahrungs- und Genussmittel, es dient zur Conservirung des Fleisches, wird in der Landwirthschaft zur Viehfütterung, in zahlreichen Gewerben und in grösster Menge in der chemischen Grossindustrie verbraucht. Da das Speisesalz einer Steuer unterworfen, das zu anderen Zwecken dienende Salz aber zollfrei ist, so wird letzteres durch gewisse Zusätze zum Genuss untauglich gemacht, denaturirt. Als Denaturirungsmittel dienen, je nach den Zwecken, zu welchen das Salz verwendet werden soll, Eisenoxyd, Kohlenpulver, Braunstein, Mennige, Thran, Mineralöle u. a.; das Viehsalz wird mit $^1/_4$ Procent Eisenoxyd und $^1/_2$ Procent Wermuthkrautpulver denaturirt. (S. auch Denaturiren, Bd. III, pag. 430.)

Pauly.

Natrium chloricum, Natriumchlorat, chlorsaures Natrium, $NaClO_3$, krystallisirt in durchsichtigen Würfeln mit Octaëder- und Granatoëderflächen, ist leicht in Wasser, schwerer in Weingeist löslich und verhält sich beim Erhitzen wie Kaliumchlorat; das hinterbleibende Natriumchlorid reagirt alkalisch. Es entsteht zwar auch, ähnlich dem Kaliumchlorat, bei der Einwirkung von Chlor auf Natronlauge, aber wegen seiner Leichtlöslichkeit lässt es sich nicht von dem gleichzeitig entstehenden Chlornatrium trennen.

Zu seiner Darstellung zersetzt man eine heisse Auflösung von Natriumhydrotartrat, erhalten aus 19.5 Th. Weinsäure, 18.3 Th. krystallisirtem Natriumcarbonat und 150 Th. Wasser, mit 16 Th. Kaliumchlorat, lässt an einem kühlen Orte die grösste Menge des entstandenen Weinsteines auskrystallisiren, entfernt den Rest desselben durch Verdampfen zur Trockne und Behandeln des Rückstandes mit wenig Wasser und verdampft die so erhaltene Lösung des Natriumchlorats zur Krystallisation (WINKLER).

Nach WITTSTEIN löst man 3 Th. Ammoniumsulfat und 3 Th. Kaliumchlorat in 15 Th. heissen Wassers und verdampft unter Umrühren im Wasserbade, bis ein dünner Leim entstanden ist. Diesen vermischt man in einem Glaskolben mit dem vierfachen Gewicht 80procentigem Weingeist, filtrirt nach 24stündigem Stehen und wäscht den Rückstand mit Weingeist aus. Das Filtrat versetzt man mit dem vierten Theil Wasser, destillirt den Weingeist ab, verdünnt die rückständige Lösung mit dem gleichen Gewicht Wasser, setzt 5 Th. zerriebenes krystallisirtes Natriumcarbonat hinzu und verdampft zur Trockne. Das trockene Salz löst man in wenig heissem Wasser und bringt die Lösung zur Krystallisation. Kaliumchlorat und Ammoniumsulfat setzen sich um zu Kaliumsulfat und Ammoniumchlorat, welches in Weingeist löslich ist und durch das Natriumcarbonat zersetzt wird in Natriumchlorat und Ammoniumcarbonat.

PECHINEY empfiehlt zur Darstellung des Natriumchlorates (und Kaliumchlorates), die durch Einleiten von Chlor in Kalkmilch entstehende Lösung von Calciumchlorat zu benutzen. Das daneben in Lösung befindliche Calciumchlorid soll durch Eindampfen der Lösung auf 48° B. und Abkühlen auf 10—12° zum grössten Theil auskrystallisiren, so dass jetzt auf 5 Molekül $Ca(ClO_3)_2$ nur noch 6 Moleküle $CaCl_2$ in Lösung sind, während vorher auf 1 Molekül $Ca(ClO_3)_2$ 5 Moleküle $CaCl_2$ kamen. Werden jetzt 18 Moleküle Kalk zugesetzt und auf 80° erhitzt, so scheidet sich unlösliches Calciumoxychlorid aus, die Lösung enthält nur noch 0.3 Moleküle $CaCl_2$ auf 1 Molekül $Ca(ClO_3)_2$ und ist zur Zersetzung mit Natriumsulfat geeignet. (Jahresber. Pharmacogn. Pharmac. u. Toxicol. 1883 u. 84, pag. 502.)

Pauly.

Natriumchloroaurat, s. Natrium-Goldchlorid.

Natrium chloroborosum. Als Antisepticum in 3procentiger Lösung für chirurgische Zwecke empfohlen, zur Abwechslung auch Barmenit genannt und früher

schon einmal als Conservesalz für Fleisch und dergleichen in den Handel gebracht, hat sich das Präparat als eine Mischung von gepulvertem Borax mit etwa 15 Procent freier Borsäure und 3 Procent Chlornatrium mit Spuren von Hypochlorit entpuppt. Vulpius.

Natriumchloroplatinat, s. Natrium-Platinchlorid.

Natrium cholinicum oder choleinicum, Natriumcholat, cholsaures Natrium, $NaC_{24}H_{39}O_5$, erhält man durch anhaltendes (etwa 12stündiges) Kochen von krystallisirter Galle mit Natronlauge unter Ersetzung des verdampfenden Wassers, Eindampfen zur Krystallisation und Umkrystallisiren des gewonnenen Salzes. Die krystallisirte Galle ist ein Gemenge der Natriumsalze der Glycocholsäure $= C_{26}H_{43}NO_6$ und der Taurocholsäure $C_{26}H_{45}NSO_7$, zweier gepaarter Säuren, welche beim Kochen mit Alkalien unter Aufnahme von Wasser in Cholsäure und Glycocoll, beziehentlich in Cholsäure und Taurin zersetzt werden.

$$C_{26}H_{43}NO_6 + H_2O = C_{24}H_{40}O_5 + C_2H_5NO_2$$
$$C_{26}H_{45}NSO_7 + H_2O = C_{24}H_{40}O_5 + C_2H_7NSO_3.$$

Pauly.

Natriumchromat, *Natrium chromicum flavum s. neutrale*, chromsaures Natrium, Na_2CrO_4, kann wie das Kaliumchromat dargestellt werden, wenn man Chromeisenstein mit Kalk und Soda glüht.

Es krystallisirt unter 0° aus einer mit Natriumcarbonat neutralisirten Lösung von Kaliumbichromat (JOHNSON) und entsteht beim Schmelzen von 1 Th. Chromoxyd mit 2 Th. Natriumnitrat (KOPP). Bei niederer Temperatur krystallisirt es mit 10 Molekül H_2O und in denselben Formen, wie Natriumsulfat; die Krystalle zerfliessen an der Luft und schmelzen schon durch die Wärme der Hand; aus über 30° erwärmten Lösungen scheidet sich das Salz wasserfrei ab. Pauly.

Natrium citricum, Natriumcitrat, Trinatriumcitrat, $Na_3C_6H_5O_7 + aq.$, entsteht als leicht lösliches Salz durch Neutralisiren einer Lösung von Citronensäure mit Natriumcarbonat. Einfachsaures Citrat, Dinatriumcitrat $Na_2HC_6H_5O_7$, und zweifachsaures Citrat, Mononatriumcitrat, $NaH_2C_6H_5O_7$, bilden sich, wenn man die Lösung des neutralen Salzes mit der berechneten Menge Citronensäure vermischt; es sind ebenfalls leicht lösliche Salze. Pauly.

Natriumcopaivat, *Natrium copaivicum*, copaivasaures Natrium, $NaC_{20}H_{29}O_2$, erhält man durch Neutralisiren einer weingeistigen Lösung von Copaivasäure mit Natriumcarbonat als in Wasser und heissem Weingeist leicht lösliches Salz.

Pauly.

Natrium cyanatum, Natriumcyanid, $CNNa = NaCy$, besitzt dem Kaliumcyanid ähnliche Eigenschaften und kann wie dieses dargestellt werden. Anwendung findet es jedoch nicht. Pauly.

Natriumdioxyd, s. Natriumsuperoxyd, pag. 284.

Natrium dithionicum, s. Natriumthionate, pag. 285.

Natrium, doppeltschwefligsaures, s. Natrium sulfurosum, pag. 284.

Natrium et Ferrum phosphorico-citricum, s. Ferrum pyrophosphoricum c. Natrio citrico.

Natriumferricitricophoshat, s. Ferrum pyrophosphoricum c. Natrio citrico, Bd. IV, pag. 303.

Natriumferrisaccharat, s. Ferrum oxydatum saccharatum solubile, Bd. IV, pag. 296.

Natrium ferrocyanatum, Natrium ferrocyanid, Natriumeisencyanid, Na_4FeCy_6, $12H_2O$, krystallisirt in gelben, klinorhombischen Krystallen, ist in Wasser leicht löslich, verwittert an der Luft und verhält sich beim Schmelzen

wie das Kaliumferrocyanid. Es entsteht als unliebsames Nebenproduct bei der Sodafabrikation nach LEBLANC'S Verfahren, es sammelt sich in der Mutterlauge, der sogenannten rothen Lauge an und kann aus dieser gewonnen werden.

Pauly.

Natriumferrosulfat, s. Ferro-Natrium sulfuricum, Bd. IV, pag. 280.

Natriumflamme nennt man die durch Spuren von Natriumsalzen gelb gefärbte Flamme, insbesondere die durch Einbringen von geglühtem Kochsalz in die nicht leuchtende Flamme eines BUNSEN-Brenners rein gelb gefärbte Flamme, welche als homogenes Licht dient (s. auch Bd. V, pag. 266).

Natrium formicicum, Natriumformiat, ameisensaures Natrium, $Na\,CHO_2$, wird durch Neutralisiren von Ameisensäure mit Natriumcarbonat und Eindampfen zur Krystallisation gewonnen. Synthetisch entsteht das Salz durch Einwirkung von metallischem Natrium auf feuchte Kohlensäure, $2\,Na + CO_2 + H_2O = Na\,HCO_2 + Na\,OH$. Natriumformiat ist leicht löslich und wirkt, wie alle Formiate, stark reducirend.

Pauly.

Natrium, gallensaures, ist ein Gemenge der in den verschiedenen Gallen vorkommenden Natriumsalze, hauptsächlich Natriumglycocholat und -taurocholat, es bildet die krystallisirte Galle: *Fel tauri crystallisatum.*

Zur Darstellung verdampft man die Galle, gewöhnlich Ochsengalle, mit soviel Thierkohle, dass ein trockenes Pulver hinterbleibt, zieht dieses mit heissem wasserfreiem Weingeist aus und vermischt diese farblose Lösung mit wasserhaltigem Aether, durch welchen die Natriumsalze als Anfangs amorphe, später krystallinisch werdende Masse gefällt werden.

Die geringsten Mengen gallensaures Natrium (wie der Gallensäuren und deren Salze überhaupt), geben sich an der prachtvoll rothvioletten Färbung zu erkennen, welche entsteht, wenn man die Probe mit einer Spur Zucker vermischt, mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet und vorsichtig auf 60° erwärmt (PETTENKOFER'S Reaction).

Pauly.

Natriumglycocholat, glycocholsaures Natrium, $Na\,C_{26}\,H_{42}\,NO_6$, erhält man in sternförmig gruppirten Nadeln, wenn man eine Lösung von Glycocholsäure in Natriumcarbonatlösung zur Trockne verdampft, den Rückstand, Natriumglycocholat und carbonat, mit Weingeist auszieht und die weingeistige Lösung mit Aether vermischt. Das Salz ist in Wasser leicht und in 25 Th. kaltem Weingeist löslich; es bildet den Hauptbestandtheil der krystallisirten Ochsengalle. Bei anhaltendem Kochen mit Säuren oder Alkalien nimmt es Wasser auf und zerfällt in Glycocoll und Cholsäure. — S. Natriumcholat, pag. 261.

Pauly.

Natriumglycole oder -glycolate entstehen wie die Alkoholate bei der Einwirkung von metallischem Natrium auf die zweisäurigen Alkohole, die Glycole, indem deren Hydroxylwasserstoff durch Natrium ersetzt wird, und zwar sind, da das Molekül der Glycole zwei solcher Wasserstoffatome enthält, auch zwei Natriumderivate möglich.

Lässt man z. B. auf Aethylenglycol $C_2\,H_4{<}^{OH}_{OH}$ bei gewöhnlicher Temperatur Natrium einwirken, so erfolgt unter Ersetzung eines Wasserstoffatomes die Bildung des Mononatriumäthylenats, $C_2\,H_4{<}^{ONa}_{OH}$

$$C_2\,H_4{<}^{OH}_{OH} + Na = C_2\,H_4{<}^{ONa}_{OH} + H;$$

es bildet eine weisse krystallinische Masse. Wird dieses mit der gleichen Menge Natrium auf 190° erhitzt, so entsteht das Dinatriumäthylenat, $C_2\,H_4{<}^{ONa}_{ONa}$

$$C_2\,H_4{<}^{ONa}_{OH} + Na = C_2\,H_4{<}^{ONa}_{ONa} + H,$$

eine ebenfalls weisse, feste, aber zerfliessliche Masse. Diese Glycolate sind nicht sehr beständig, sie werden schon durch Wasser in Glycol und Natriumhydroxyd zersetzt, verhalten sich überhaupt den Alkoholaten ähnlich. Pauly.

Natrium-Goldchlorid, Natriumaurochlorid, Natriumchloroaurat, Chlorgoldnatrium, $NaAuCl_4, 2H_2O$, krystallisirt in langen, vierseitigen, rhombischen Prismen, ist luftbeständig, leicht löslich in Wasser und zerfällt beim Glühen in Gold, Natriumchlorid und Chlor. Zur Darstellung löst man 8 Th. Gold in Königswasser, verdampft in gelinder Wärme zur Trockne, setzt 2 Th. Natriumchlorid hinzu, löst in Wasser und verdampft zur Krystallisation. Oder man löst 100 Th. Gold in einer Mischung von 100 Th. Salpetersäure und 400 Th. Salzsäure, erwärmt bis die Salpetersäure vollständig zersetzt ist, setzt 73 Th. Natriumcarbonat hinzu und verdampft zur Krystallisation.

Das Präparat (GOZZY's Goldsalz oder nur Goldsalz) findet Anwendung in der Glas- und Porzellanmalerei und in der Photographie zum Tönen der Bilder; es verwandelt den braunen Ton der Albumincopien in schön Purpurblau oder Schwarzviolett, indem sich an Stelle eines Theiles des Silbers Gold niederschlägt; auch verleiht es den Bildern grössere Haltbarkeit.

Nicht zu verwechseln mit diesem Goldsalz ist das officinelle *Auro-Natrium chloratum* (s. d.), ein Gemisch von Goldchlorid mit Natriumchlorid. Pauly.

Natrium-Goldhyposulfit = Auro-Natriumthiosulfat (s. Bd. IV, pag. 702).

Natrium-Goldsulfid, Natriumaurosulfid, $NaAuS$, entsteht beim Auflösen von Goldmonosulfid in Natriumsulfidlösung und kann durch Abdampfen der Lösung in farblosen sechsseitigen Säulen mit $4H_2O$ erhalten werden.

Das Natriumaurisulfid, $NaAuS_2$, bildet sich beim Behandeln von Goldtrisulfid mit Schwefelnatrium. Pauly.

Natrium, harzsaures, entsteht beim Kochen des Fichtenharzes, Colophonium, mit Natronlauge oder mit einer Lösung von Natriumcarbonat. Es besteht wesentlich aus Natriumabietinat und ist der Hauptbestandtheil der Harzseifen. Pauly.

Natrium hydricum, Natriumhydroxyd, Natriumoxydhydrat, Natronhydrat, Aetznatron, $NaOH$, ist nach denselben Methoden darstellbar, wie das Kaliumhydroxyd, so dass in Bezug auf das specielle Verfahren auf das dort Gesagte verwiesen werden kann.

Man zersetzt gewöhnlich auch hier das Carbonat mit Kalkhydrat; verwendet man calcinirte Soda, so löst man diese in 11 Th. Wasser, bei Anwendung von krystallisirter Soda genügen 4 Th. Wasser, da das Salz selbst schon 63 Procent Wasser enthält. 10 Th. calcinirter Soda erfordern der Theorie nach 5.3 Th., 10 Th. krystallisirte, 1.96 Th. gebrannten Kalk; man nimmt aber aus den bei Kaliumhydroxyd angeführten Gründen auch hier etwas mehr Kalk.

Viel Aetznatron wird bei dem LEBLANC'schen Sodaprocess als Nebenproduct gewonnen, wo es sich in der letzten Mutterlauge, der sogenannten rothen Lauge ansammelt. Diese Lauge enthält neben dem Aetznatron noch Natriumcarbonat, -sulfat, -chlorid, -sulfid, -thiosulfat, -ferrocyanid und -ferrisulfid. Ursprünglich enthält die Rohsoda kein Aetznatron, es bildet sich erst beim Auslaugen derselben durch die Einwirkung des aus dem Aetzkalk entstehenden Kalkhydrates auf das Natriumcarbonat; die Lauge wird umso mehr Aetznatron enthalten, je länger sie auf dem Unlöslichen stehen bleibt und bei je höherer Temperatur das Auslaugen erfolgt.

Bei der Verarbeitung der Rothlauge auf Aetznatron entfernt man die schädlichen Schwefelverbindungen, sowie das Natriumferrocyanid durch Oxydation. Man verdampft die Lauge soweit, dass eine herausgenommene Probe beim Erkalten erstarrt und setzt nach und nach kleine Mengen Chilisalpeter (Natriumnitrat) hin-

zu, bis eine in Wasser gelöste Probe mit Bleiacetat einen rein weissen Niederschlag gibt, ein Zeichen, dass alle Schwefelverbindungen oxydirt sind. Bei jedesmaligem Zusatz des Salpeters findet ein heftiges Aufwallen statt, es entwickelt sich viel Ammoniak und auf der Oberfläche erscheint eine dünne Schicht von Graphit, welche aber bald wieder verschwindet. Nach erfolgter Oxydation ist auch die rothe Farbe verschwunden, man erhält die Masse noch längere Zeit im Fluss, bis sie klar geworden ist und giesst sie dann von dem Bodensatz, bestehend aus Eisenoxyd, Natriumsulfat und -Chlorid, ab in flache eiserne Behälter, zerschlägt die erkaltete, weisse Masse in Stücke und verpackt sie sogleich. Oder man verdampft die Rothlauge, erhitzt zum Rothglühen und bewirkt die Oxydation dadurch, dass man mittelst eines eisernen Rohres einen Luftstrom durch die schmelzende Masse presst.

Die bläuliche Farbe mancher Sorten dieses Aetznatrons rührt von einem kleinen Gehalt von Mangan her, welches bei der Oxydation Natriummanganat bildet.

Chemisch reines Natriumhydroxyd stellt man am zweckmässigsten durch Zersetzung von Wasser mittelst metallischen Natriums dar; man muss die Zersetzung in einer silbernen Schale vornehmen und für gute Abkühlung sorgen, damit keine gefährlichen Explosionen vorkommen.

Die erhaltene Lösung von Natriumhydroxyd wird möglichst schnell eingekocht, der Rückstand geschmolzen und sogleich in sehr gut schliessende Gefässe gefüllt.

Das reine Natriumhydroxyd ist eine weisse, krystallinische Masse, schmilzt schon unter Rothgluth, ist in höherer Temperatur flüchtig und zerfällt bei Weissgluth in seine Elemente. Es zieht aus der Luft begierig Wasser an, zerfliesst dabei zuerst, wird dann aber wieder fest, indem sich durch Aufnahme von Kohlensäure Carbonat bildet. Hierdurch unterscheidet sich das Aetznatron vom Aetzkali, welches auch nach der Umwandlung in Carbonat flüssig bleibt. In Wasser löst sich das Aetznatron unter bedeutender Temperaturerhöhung; die Lösung ist die Natronlauge, *Liquor Natri caustici*; auch in Weingeist ist es leicht löslich. Aus einer sehr concentrirten Natronlauge scheiden sich unter 0° Krystalle von der Zusammensetzung $2\,NaOH + 7\,H_2O$ aus, welche bei 46° schmelzen.

In seinen chemischen Eigenschaften gleicht das Natriumhydroxyd sehr dem Kaliumhydroxyd, es ist wie dieses eine sehr starke Base und zeigt gegen andere Salze und Verbindungen dasselbe Verhalten. Es wird daher in festem und gelöstem Zustande zu gleichen und ähnlichen Zwecken wie das Kaliumhydroxyd und häufiger wie dieses angewendet, da es billiger ist. Pauly.

Natrium hydrobromicum, s. Natrium bromatum, pag. 254.

Natrium hydrochloricum, s. Natrium chloratum, pag. 256.

Natrium hydrojodicum, s. Natrium jodatum, pag. 265.

Natriumhydrosulfit, s. Natrium sulfurosum, pag. 284.

Natrium hydrotartaricum, Natriumhydro- s. bitartrat, saures weinsaures Natrium, $NaC_4H_5O_6$, $H_2O = C_2H_2(OH)_2\langle^{COOH}_{COONa}$, H_2O, krystallisirt in durchsichtigen, rhombischen Säulen, ist in 9 Th. kalten, in 1.8 Th. siedenden Wassers, nicht in wasserfreiem Weingeist löslich. Man erhält es, wenn man eine Weinsäurelösung in zwei gleiche Theile theilt, den einen Theil genau mit Natriumcarbonat neutralisirt, dem andern Theil Weinsäurelösung zugibt und die Lösung zur Krystallisation verdampft. Pauly.

Natriumhyperoxyd, s. Natriumsuperoxyd, pag. 284.

Natriumhypobromit, unterbromigsaures Natrium, $NaBrO$, entsteht neben Bromnatrium beim Auflösen von Brom in kalt gehaltener, verdünnter Natronlauge. Es wird gebraucht zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffes (s. d.) und ist auch als sehr empfindliches Reagens auf Ammoniakharz empfohlen worden

(PLUGGE, Arch. d. Pharm. 1883, pag. 801 u. ff.). Es erzeugt in alkalischen, alkoholischen und ätherischen Lösungen des Harzes eine schön violettrothe, bald wieder verschwindende Farbe. Man erhält das Reagens durch Zusatz von 20 g Brom zu einer Auflösung von 30 g Natriumhydroxyd in Wasser und Verdünnen zu 1 l.

Pauly.

Natrium hypochlorosum, Natriumhypochlorit, unterchlorigsaures Natrium, $NaClO$, ist in der als Bleichflüssigkeit bekannten LABARRAQUE'schen Lauge (Eau de Labarraque) und in dem *Liquor Natri chlorati* der Ph. Germ. I. gelöst enthalten. Zur Darstellung der letzteren soll man 20 g Chlorkalk mit 100 Th. Wasser schütteln, eine Lösung von 25 Th. Soda in 50 Th. (soll wohl heissen 500 Th.) Wasser dazu mischen und nach einigen Stunden die klar gewordene Flüssigkeit von dem Bodensatz, Calciumcarbonat, abgiessen. Die Lösung soll in 1000 Th. wenigstens 5 Th. wirksames Chlor enthalten, daher nach der Mischung mit 40 Th. Ferrosulfat und der genügenden Menge Salzsäure mit Kaliumferrocyanid keinen blauen Niederschlag mehr erzeugen.

Statt des Natriumcarbonates wendet man zur Zersetzung des Chlorkalkes zweckmässig Natriumbicarbonat an, weil dann das Calciumcarbonat krystallinisch wird und sich besser absetzt.

Auch durch Sättigen einer kalten 8—10procentigen Sodalösung mit Chlor erhält man eine Auflösung des Hypochlorites, $Na_2CO_3 + 2Cl = NaClO + NaCl + CO_2$.

Das Salz verhält sich dem Kaliumhypochlorite ganz ähnlich, lässt sich also eben so wenig wie dieses durch Abdampfen der Lösung in festem Zustande darstellen; man erhält es aber trocken, allerdings mit Natriumchlorid und -carbonat gemischt, wenn man zerfallenes Natriumcarbonat mit Chlor sättigt; aber auch bei einem Ueberschuss von Chlor bleibt immer ein Theil des Carbonates unzersetzt.

Pauly.

Natriumhypophosphit, *Natrium hypophosphorosum,* unterphosphorigsaures Natrium, NaH_2PO_2, H_2O entsteht beim Erhitzen von Phosphor in Natronlauge, lässt sich aber am bequemsten darstellen durch Zersetzung von Calciumhypophosphit in weingeistiger Lösung mittelst Natriumcarbonat.

Es krystallisirt in perlglänzenden Tafeln, ist in Wasser seh leicht, auch in Weingeist löslich und gibt beim Erhitzen Phosphorwasserstoff, Wasserstoff, Natriumpyro- und -Metaphosphat. $5NaH_2PO_2 = 2PH_3 + 4H + Na_4P_2O_7 + NaPO_3$. Pauly.

Natrium jodatum Ph. Germ. II., **Natriumjodid** *Sodii Jodidum* Ph. Un. St., Jodure de Sodium Ph. Franç., *Natrium hydrojodicum,* Jodnatrium. Das Salz, welches gewöhnlich als krystallinisches Pulver vorkommt, krystallisirt aus Lösungen über 40° in wasserfreien Würfeln, bei gewöhnlicher Temperatur mit 2 Molekülen Wasser in monoklinen Säulen. Es zerfliesst an feuchter Luft, zersetzt sich, dem Einfluss der Luft ausgesetzt, schon bei gewöhnlicher Temperatur etwas, wobei es sich unter Ausscheidung von Jod roth färbt, schmilzt und verdampft in höherer Temperatur, aber schwieriger wie Kaliumjodid, zersetzt sich dabei zum Theil in Jod und Natriumoxyd, mit Kohle bei Luftzutritt geglüht in Jod und Natriumcarbonat.

In Wasser ist das Salz sehr leicht löslich, 100 Th. Wasser lösen bei 0° 156.7 Th., bei 20° 178.6 Th., bei 141°, dem Siedepunkte der gesättigten Lösung, 333.3 Th. des wasserfreien Salzes. Auch in Weingeist ist es leicht löslich, 1 Th. bedarf zur Lösung nur 3 Th. 90procentigen Weingeistes.

Erkennung. Das Salz färbt eine nicht leuchtende Flamme gelb und scheidet auf Zusatz von Ferrichloridlösung Jod aus, welches von Chloroform oder Schwefelkohlenstoff mit violetter Farbe gelöst wird.

Zusammensetzung des officinellen Salzes, Natriumjodid, NaJ, des wasserhaltigen, $NaJ, 2H_2O$.

Die Prüfung des officinellen Präparates erstreckt sich auf dieselben Verunreinigungen und wird ebenso ausgeführt wie die des Kaliumjodids, nur werden

hier bei der Prüfung auf zu hohen Chlorgehalt nach Vorschrift der Ph. Germ. II. 14 ccm $^1/_{10}$ Normalsilberlösung der Lösung von 0.2 g des Salzes in 2 ccm Ammoniak zugesetzt; die Anwesenheit von Kaliumsalzen erkennt man wie bei *Natrium bromatum*.

Darstellung. Das Salz wird nach denselben Methoden dargestellt wie das Kaliumjodid (s. d.), man muss es aber aus über 40° warmen Lösungen krystallisiren lassen, um es wasserfrei zu erhalten. Pauly.

Natrium jodicum, Natrium jodat, jodsaures Natrium, $NaJO_3$, krystallisirt in verschiedenen Formen mit verschiedenem Krystallwassergehalt, je nachdem die Lösungen concentrirt oder verdünnt sind, ob sich das Salz in höherer oder niederer Temperatur ausscheidet. So aus heisser concentrirter Lösung in büschelförmig vereinigten Nadeln mit $1 H_2O$; beim Erkalten einer verdünnteren Lösung in langen vierseitigen Säulen mit $3 H_2O$; beim Verdunsten der Lösung unter + 5° in wasserhellen rhombischen, fast quadratischen Säulen mit $5 H_2O$.

Bei 150° wird das Salz wasserfrei, schmilzt beim Erhitzen unter Verlust von Sauerstoff und etwas Jod und hinterlässt endlich alkalisch reagirendes Natriumjodid.

Es ist in etwa 14 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur löslich, unlöslich in Weingeist.

Zur Darstellung des Natriumjodats können dieselben Methoden dienen, welche zum Kaliumjodat führen, wegen der grösseren Löslichkeit des Natriumjodats ist es aber zweckmässig, das Salz durch Neutralisiren freier Jodsäure mit Natriumcarbonat darzustellen. Pauly.

Natrium-Kalium-Boryltartrat, s. Kalium tartaricum boraxatum.

Natrium-Kaliumcarbonat, kohlensaures Natronkali, ein Gemisch von Natrium- und Kaliumcarbonat, wird zum Aufschliessen vieler schwer- oder unlöslicher Substanzen gebraucht. Das Verhältniss der beiden Carbonate zu einander kann wechselnd sein, gewöhnlich nimmt man auf 3 Th. Natriumcarbonat 4 Th. Kaliumcarbonat. Ein Gemisch in annähernd diesen Verhältnissen gewinnt man, wenn man eine Lösung von reinem Kaliumbioxalat (Kleesalz) mit reinem Natriumcarbonat neutralisirt, zur Trockne verdampft und den Rückstand von Kalium-Natriumoxalat bis zur völligen Umwandlung in Carbonat glüht. Pauly.

Natrium-Kaliumtartrat, Kalium natrio-tartaricum, Bd. V, pag. 605.

Natriumkosinat, $NaC_{31}H_{37}O_{10}$ (?), wird erhalten, indem man unter heissem Wasser befindliches Kosin mit Natriumbicarbonat versetzt, bis Lösung erfolgt ist, die Lösung mit Thierkohle entfärbt und zur Trockne verdampft; es bildet eine amorphe, weissgelbe Masse von bitterem Geschmack und wird wie Koso angewendet. (Arch. d. Pharm. 1884, pag. 748.) Pauly.

Natrium lacticum, Natriumlactat, milchsaures Natrium, $NaC_3H_5O_3 = CH_3 \langle {CHOH \atop COONa}$, erhält man rein durch Neutralisiren einer wässerigen Milchsäurelösung mit Natriumcarbonat und Eindampfen bis zur Syrupdicke. Das Salz bleibt auch nach dem Erkalten dickflüssig und verwandelt sich erst, wenn es monatelang in einem trockenen, luftleeren Raum verweilt hat, in eine Masse von äusserst feinen haarförmigen Krystallen; zum medicinischen Gebrauch (als Sedativum und mildes Schlafmittel) wird es in der dickflüssigen Form verwandet.

Erhitzt man es mit metallischem Natrium, so verwandelt es sich unter Wasserstoffentwickelung in Dinatriumlactat, überbasisch milchsaures Natrium oder Natriumsublactat $CH_3 \langle {CHONa \atop COONa}$, indem der der Alkoholgruppe zugehörige Wasserstoff durch Natrium ersetzt wird; das Salz ist aber wenig beständig, ähnlich den Alkoholaten wird es schon durch Wasser in neutrales Salz und Natriumhydroxyd zersetzt. $CH_3 \langle {CHONa \atop COONa} + H_2O = CH_3 \langle {CHOH \atop COONa} + NaOH$. Pauly.

Natriumlinie heisst die charakteristische reingelbe Linie des Natriumabsorptionsspectrums, welche mit der FRAUNHOFER'schen Linie *D* zusammenfällt.

Natrium manganicum, Natriummanganat, mangansaures Natrium, $NaMnO_4$, ist in der Masse enthalten, welche beim Schmelzen eines Gemisches von Aetznatron, Braunstein oder käuflichem Manganoxyd und Kali- oder Natronsalpeter oder Kaliumchlorat entsteht.

Man verdampft zur Darstellung 36 Th. Natronlauge von 1.337 spec. Gew. mit 10 Th. Kaliumchlorat unter allmäligem Zusatz von 18 Th. sehr feingepulvertem Braunstein und allmälig gesteigerter Temperatur bis die Masse krümlig trocken geworden und erhitzt sie dann in eisernen Kesseln bis zum Rothglühen. Oder man schmilzt 10 Th. Aetznatron und 1 Th. Kalisalpeter, trägt nach und nach 6 Th. erhitzten gepulverten Braunstein ein und glüht unter beständigem Umrühren, bis sich eine Probe mit tief grüner Farbe in Wasser löst. Nach TESSIÉ DU MOTAY erhält man leicht Natriummanganat, wenn man künstliches Manganoxyd mit Chilisalpeter schmilzt und durch die auf 400° erhitzte Schmelze einen Strom Sauerstoff leitet. Das Natriummanganat lässt sich in reinem Zustande nicht oder nur sehr schwierig darstellen, da es zu leicht löslich ist und die Lösung sich sehr leicht zersetzt.

Pauly.

Natriummetaphosphate. Obgleich die Metaphosphorsäure nur eine einbasische Säure ist und demnach auch nur eine Reihe von Salzen bilden könnte, so sind doch verschiedene Natriummetaphosphate bekannt, welche zwar alle dieselbe procentische Zusammensetzung, der Formel $NaPO_3$ entsprechend, besitzen, aber verschiedenes Verhalten zeigen, also polymere Verbindungen sind.

Monometaphosphat, $NaPO_3$, unlösliche Modification, ist in Wasser so gut wie unlöslich; es entsteht beim Erhitzen von Natriumphosphat oder von Natriumsalzen flüchtiger Säuren mit überschüssiger concentrirter Phosphorsäure, bis die Temperatur der Masse auf 316° gestiegen ist, sowie auch beim Glühen des Natrium-Ammoniumphosphates (Phosphorsalz), bis der Rückstand nicht mehr sauer reagirt, aber noch nicht geschmolzen ist. Beim Behandeln der Masse mit Wasser hinterbleibt das Salz pulverförmig.

Natriumtrimetaphosphat, $Na_3P_3O_9$, die krystallisirte Modification, ist in Wasser leicht löslich und krystallisirt aus der Lösung mit $6H_2O$; es entsteht, wenn geschmolzenes Hexametaphosphat langsam erkaltet.

Natriumhexametaphosphat, $Na_6P_6O_{18}$, bildet eine glasige, amorphe Masse, ist zerfliesslich und daher in Wasser sehr leicht löslich. Es entsteht beim Glühen des zweifachsauren Natriumphosphates, $NaH_2PO_4 = NaPO_3 + H_2O$; auch wenn man entwässertes Phosphorsalz zur Rothgluth erhitzt, bis es ruhig fliesst, und die geschmolzene Masse schnell erkalten lässt; es ist die Modification, welche mit Metalloxyden zusammengeschmolzen, charakteristisch gefärbte Gläser gibt und daher in der analytischen Chemie vielfach Anwendung findet.

Ausser diesen sind noch bekannt Natriumdimetaphosphat, $Na_2P_2O_6$, Natriumtetrametaphosphat, $Na_4P_4O_{12}$ und Natriumdekaphosphat, $Na_{10}P_{10}O_{30}$.

Zum Unterschiede von den Orthophosphaten erzeugen die Metaphosphate mit Silberlösung einen weissen Niederschlag, jene einen gelben; diese mit Magnesiamixtur einen flockigen, sich zu einer zähen Masse vereinigenden Niederschlag, während jene einen krystallinischen Niederschlag erzeugen.

Vom Pyrophosphat unterscheiden sich die Metaphosphate dadurch, dass ihre mit Essigsäure angesäuerte Lösung Eiweiss coagulirt, jenes nicht. Pauly.

Natrium molybdaenicum, Natriummolybdate, molybdänsaures Natrium. Neutrales Natriummolybdat, Na_2MoO_4, entsteht beim Zusammenschmelzen von Natriumcarbonat mit Molybdänsäure im Aequivalentverhältniss; dieses wasserfreie Molybdat löst sich leicht in Wasser und krystallisirt aus der Lösung mit $2H_2O$ in kleinen, spitzen Rhomboëdern. Natriumbimolybdat, $Na_2Mo_2O_7$, entsteht ebenfalls beim Zusammenschmelzen von Natriumcarbonat mit Molybdänsäure in dem

berechneten Verhältnisse. Die erstarrte Masse zerfällt beim Drücken in kleine nadelförmige Krystalle, die in kaltem Wasser sehr schwer und auch nur langsam in heissem Wasser löslich sind.

Natriumtrimolybdat, $Na_2Mo_3O_{10}, 7H_2O$, erhält man als voluminösen Niederschlag, wenn eine Auflösung von Molybdänsäure in Natriumcarbonat mit Salpetersäure bis zur sauren Reaction vermischt wird, und wenn die durch Sättigen siedender Natronlauge mit Molybdänsäure entstandene Lösung erkaltet.

Ausser diesen Molybdaten sind noch bekannt das Tetramolybdat, $Na_4Mo_8O_{26}$, $11H_2O$, eine gummiartige Masse; saures Tetramolybdat, $Na_2H_2Mo_8O_{26}, 16H_2O$, lange glasglänzende, monokline Krystalle; Octomolybdat, $Na_4Mo_{16}O_{50}, 8H_2O$, und Dekamolybdat, $Na_2Mo_{10}O_{31}, 12H_2O$. Pauly.

Natriummonocarbonat, s. Natrium carbonicum, pag. 254.

Natriummonosulfid, s. Natriumsulfide, pag. 281.

Natrium muriaticum, s. Natriumchlorid, pag. 256.

Natrium muriaticum hyperoxygenatum, s. Natrium chloricum.

Natrium nitricum Ph. Germ. II. et Austr., **Natriumnitrat**, *Natrium nitricum*, *Sodii Nitras* Ph. Un. St., *Azotate de soude* Ph. Fr., *Nitrum cubicum*, salpetersaures Natron, Natronsalpeter, cubischer Salpeter, Chilisalpeter. Das Salz krystallisirt in farblosen, glasglänzenden, stumpfen Rhomboëdern, die die Kalkspatform besitzen, ist luftbeständig, wird aber an feuchter Luft feucht, besitzt kühlend salzigen, schwach bitterlichen Geschmack, schmilzt bei 330° und wird beim Glühen leichter zersetzt als Kaliumnitrat, indem sich zuerst unter Verlust von Sauerstoff Natriumnitrit, später unter Entwickelung von Stickstoff und Sauerstoff auch Natriumoxyd bilden.

Mit oxydirbaren Substanzen gemengt und erhitzt, verpufft das Gemenge, jedoch weniger lebhaft, wie ein gleiches Gemenge mit Kaliumsalpeter. In Wasser ist das Natriumnitrat sehr leicht löslich, nach Untersuchungen von DITTE lösen 100 Th. Wasser

bei 0°	=	66.69 Th.
„ 10°	=	70.31 „
„ 15°	=	80.60 „
„ 21°	=	85.73 „
„ 29°	=	92.93 „
„ 51°	=	113.63 „
„ 68°	=	125.07 „

Die gesättigte Lösung siedet bei 119.7° und enthält auf 100 Th. Wasser 216.4 Th. Salz.

Zusammensetzung: $NaNO_3$.

Erkennung. Das Salz färbt die Flamme gelb (Natrium) und erzeugt, mit Schwefelsäure und metallischem Kupfer erhitzt, rothe Dämpfe von Stickstoffdioxyd (Salpetersäure).

Vorkommen und Darstellung. Das Salz kommt in einigen warmen Ländern, z. B. Spanien, Indien, als Auswitterung des Bodens vor, zugleich mit Kalisalpeter und anderen Salzen; ausgedehnte Lager, wesentlich aus Natronsalpeter und Kochsalz bestehend, von bald grösserer, bald geringerer Mächtigkeit finden sich in dem regenlosen Theile der Westküste von Südamerika, besonders in der peruanischen Provinz Tarapaca und in der zu Bolivia gehörigen Wüste Atacama. Den Namen Chilisalpeter führt das Salz, weil es zuerst über chilenische Häfen ausgeführt wurde.

Das rohe Salz, dort Caliche genannt, ist meist bedeckt mit einer Schicht mineralischer und erdiger Substanzen, welche durch thonige und salzige Bindemittel zu einer festen Masse verbunden sind; zuweilen steht der Caliche aber auch frei zu Tage.

Nach der Färbung unterscheidet man weissen Caliche mit 60.5—68.0 $NaNO_3$ und 14.3—28.1 $NaCl$, gelben Caliche mit 65.7—77.9 $NaNO_3$ und 28.1—12.9 $NaCl$ und rothen Caliche mit 36.8 $NaNO_3$ und 20.7 $NaCl$ (LANGBEIN).

Zur Gewinnung des Salpeters laugt man den Caliche in Siedereien, die auf den Salpeterfeldern selbst angelegt sind, mit heissem Wasser aus, verdampft die Lösungen zur Krystallisation, trocknet den auskrystallisirten Salpeter an der Luft und verpackt ihn dann in Säcke, in welchen er auch verschifft wird. Die Mutterlaugen werden noch mehrmals zum Auslaugen neuer Mengen Caliche benutzt und schliesslich auf Jod verarbeitet, welches als Jodid und Jodat in ihnen enthalten ist. Der in den Handel gelangende Chilisalpeter enthält bis 98 Procent Natriumnitrat, das Uebrige besteht aus Natriumsulfat und -chlorid, Feuchtigkeit und unlöslichen Substanzen, auch fehlen selten geringe Mengen von Jodsalzen.

Aus diesem Salpeter wird reines Natriumnitrat durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus siedender Lösung dargestellt; sollte sich dadurch das Chlorid nicht völlig entfernen lassen, so löst man das Salz nochmals in der Hälfte seines Gewichtes siedenden Wassers, setzt der Lösung 5—6 Procent reine Salpetersäure zu und verdampft unter Umrühren bis zur völligen Trockne, wodurch das Chlorid zersetzt und das Chlor völlig entfernt wird. Das Salzpulver verwandelt man durch Auflösen und Krystallisirenlassen in grössere Krystalle. Kleinere Mengen reines Natriumnitrat stellt man am zweckmässigsten durch Neutralisiren reiner Salpetersäure mit reinem Natriumcarbonat dar.

Prüfung. Zu prüfen ist das Natriumnitrat auf Schwermetalle durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium; auf Calciumsalze durch Ammoniumoxalat, auf Schwefelsäure durch Baryumnitrat, auf Chlor und Jod (als Jodid) durch Silbernitrat; auf Jod (als Jodat), indem man die wässerige Lösung mit einigen Tropfen Salpetersäure und etwas geraspeltem Zinn kurze Zeit stehen lässt und dann mit Chloroform schüttelt, welches sich bei Anwesenheit von Jodat rothviolett färbt. Dieser Nachweis beruht darauf, dass durch die Einwirkung von Zinn auf Salpetersäure salpetrige Säure entsteht, welche die Jodsäure unter Abscheidung von Jod zersetzt, $5\,HNO_2 + 2\,HJO_3 = 5\,HNO_3 + H_2O + 2\,J$.

Noch sicherer gelingt der Nachweis von Jodat, wenn man die mit ausgekochtem Wasser bereitete und mit Salpetersäure angesäuerte 5procentige Lösung des Salpeters mit einigen Tropfen Jodkaliumlösung und Stärkelösung versetzt, an der dann entstehenden Jodstärke.

Enthielte das Präparat zugleich Jodid und Jodat, so würde schon beim Ansäuern mit Salpetersäure eine Jodausscheidung stattfinden, weil Jodwasserstoff und Jodsäure frei gemacht werden, welche sich zu Wasser und Jod zersetzen, $5\,HJ + HJO_3 = 3\,H_2O + 6\,J$.

Kaliumsalze lassen sich durch die Flammenreaction erkennen, wie bei *Natrium bromatum*. Ausser diesen Verunreinigungen enthält fast jeder Natronsalpeter (auch Kalisalpeter) wechselnde, aber meist nur geringe Mengen Chlorat (BECKURTS, Arch. d. Pharm. 1886, 33). Zur Erkennung derselben glüht man den Salpeter stark, löst den Rückstand in Wasser, übersättigt mit Salpetersäure und fügt Silberlösung hinzu; enthielte der Salpeter auch Chlorid, so müsste dieses zuvor mit Silbernitrat genau ausgefällt werden.

Anwendung findet das Präparat in der Medicin als kühlendes, harntreibendes und gelind eröffnendes Mittel, im chemischen Laboratorium zuweilen bei Schmelzungen als oxydirendes Mittel, z. B. zur Trennung des Arsens von Antimon; in der chemischen Industrie zur Darstellung der Salpetersäure und des Kalisalpeters (s. *Kalium nitricum*) und in der Landwirthschaft als werthvolles Düngemittel.

Pauly.

Natrium nitroborussicum, Natriumnitroferricyanid, Natrium ferrocyanatum, s. Natriumnitroprussid, pag. 270.

Natriumnitroprussid, Nitroprussidnatrium, $Na_4 Fe_2 Cy_{10} (NO)_2$, $4 H_2O$, krystallisirt in grossen rubinrothen, rhomischen Prismen, ist luftbeständig, in 2.5 Th. Wasser löslich. Die Lösung zersetzt sich unter dem Einfluss des Lichtes, sowie beim Kochen unter Entwickelung von Stickoxyd und Abscheidung eines blauen Niederschlages, die alkalische Lösung des Salzes wirkt kräftig oxydirend und färbt Lösungen von Alkali- oder Erdalkalisulfiden tiefrothviolett bis blau. Diese Reaction ist so empfindlich, dass durch sie die geringsten Mengen löslicher Schwefelmetalle und Schwefelwasserstoffs erkannt werden können, doch müssen die Lösungen alkalisch reagiren. Zur Darstellung des Salzes wird 1 Th. gelbes Blutlaugensalz mit 2 Th. Salpetersäure von 1.34 spec. Gewicht und dem gleichen Volumen Wasser so lange erwärmt, bis die Lösung mit Ferrosulfatlösung keinen blauen Niederschlag mehr gibt. Beim Erkalten scheidet sich Kaliumnitrat aus, die von diesem getrennte Lösung wird mit Natriumcarbonat neutralisirt und zur Krystallisation verdampft. Die rothen Krystalle des Natriumnitroprussids werden durch Aussuchen von den gleichzeitig ausgeschiedenen Salpeterkrystallen getrennt und durch Umkrystallisiren rein erhalten. Oder man vermischt die bis zur beginnenden Ausscheidung eingedampfte Lösung mit dem 3—4fachen Volumen 80procentigen Weingeistes, wodurch Kaliumnitrat abgeschieden wird und bringt die von diesem getrennte Lösung zur Krystallisation. Pauly.

Natrium nitrosum, Natriumnitrit, salpetrigsaures Natrium, $Na No_2$, krystallisirt in mikroskopischen, schiefen, vierseitigen Prismen, reagirt schwach alkalisch, ist in Wasser sehr leicht löslich, löst sich auch in wässerigem, aber nicht in kaltem absolutem Weingeist. Es entsteht beim Glühen des Natriumnitrats neben Natriumoxyd, lässt sich aber am leichtesten rein erhalten durch Zersetzung von Baryumnitrit mit der berechneten Menge Natriumsulfat und Abdampfen der vom Baryumsulfat abfiltrirten Lösung. Pauly.

Natriumoleat, Natrium oleinicum, Natriumoleinat, ölsaures Natrium, $Na C_{18} H_{33} O_2$, erhält man rein durch Kochen von Natriumcarbonat mit weingeistiger Oelsäurelösung beim Erkalten der heiss filtrirten Lösung scheidet sich das Salz gallertartig ab. Es ist der Hauptbestandtheil der aus flüssigen Fetten mit Aetznatron bereiteten Seifen. Pauly.

Natriumorthophosphat, s. Natriumphosphate.

Natrium oxalicum, Natriumoxalat, oxalsaures oder kleesaures Natrium, $Na_2 C_2 O_4$, entsteht beim Neutralisiren von Natriumcarbonat mit Oxalsäure; es bedarf zur Lösung 31.1 Th. Wasser von 15° und 15.8 Th. Wasser von 100°, ist also viel schwerer löslich als Kaliumoxalat. Vermischt man die Lösung mit der berechneten Menge Oxalsäure, so scheidet sich

Natriumhydroxalat, saures Natriumoxalat, $Na H C_2 O_4$, H_2O aus. Dasselbe Salz entsteht auch, wenn Chlornatrium mit überschüssiger Oxalsäure behandelt wird. Es ist in kaltem Wasser schwerer, in heissem Wasser leichter löslich, als das neutrale Oxalat. Ein dem vierfachsauren Kaliumoxalat entsprechendes Natriumoxalat ist nicht darstellbar. Pauly.

Natriumoxyd, Na_2O, erhält man nach BEKETOFF (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1883, pag. 1855) am reinsten, wenn man geschmolzenes Natrium in zum hellen Rothglühen erhitzte kupferne Cylinder, in welche ein Gemisch von 4 Vol. Luft und 1 Vol. Sauerstoff eingeleitet wird, eintropfen lässt. Es entsteht ferner, aber nicht rein, beim Glühen von Natriumnitrat für sich oder mit oxydirbaren Metallen oder mit Braunstein (WÖHLER); es gleicht in seinen chemischen Eigenschaften ganz dem Kaliumoxyd. Pauly.

Natrium oxymuriaticum, s. Natrium chloricum.

Natriumpalmitat, Natrium palmitinicum, palmitinsaures Natrium, $Na C_{16} H_{31} O_2$, ist ein Hauptbestandtheil der aus festen Fetten bereiteten Natronseifen. Rein

erhält man das Salz durch Kochen einer weingeistigen Palmitinsäurelösung mit entwässertem Natriumcarbonat und Filtriren der heissen Lösung; es scheidet sich beim Erkalten zuerst gallertartig ab, wird aber später blätterig krystallinisch.

Pauly.

Natriumparaphosphat, s. Natrium pyrophosphoricum, pag. 273.

Natriumperchlorat, überchlorsaures Natrium, $NaClO_4$, ist ein zerfliessliches, auch in Weingeist leicht lösliches, in Blättern oder Rhomboëdern krystallisirendes Salz. Es entsteht wie Kaliumperchlorat bei vorsichtigem Erhitzen des Chlorates, lässt sich aber wegen seiner Leichtlöslichkeit nicht von dem gleichzeitig entstandenen Natriumchlorid trennen. Zur Reindarstellung muss man Ueberchlorsäure mit Natriumcarbonat neutralisiren und die Lösung zur Krystallisation verdampfen. Pauly.

Natriumperjodate, Natriumhyperjodate, überjodsaures Natrium. Den verschiedenen Modificationen der Jodsäure entsprechend sind vier verschiedene Natriumperjodate bekannt, nämlich Mononatriumperjodat oder metahyperjodsaures Natrium, $NaJO_4$, Trinatriumperjodat oder mesohyperjodsaures Natrium, Na_3JO_5, das Tetranatriumperjodat oder dimesohyperjodsaures Natrium, $Na_4J_2O_9$, und das Pentanatriumperjodat, Na_5JO_6.

Das beständigste dieser Salze ist das Tetranatriumperjodat, welches beim Einleiten von Chlor in eine Lösung von gleichen Theilen Natriumhydroxyd und Natriumjodat mit $3H_2O$ sich ausscheidet. Es ist in Wasser sehr schwer löslich und dient zur Darstellung der Ueberjodsäure. Pauly.

Natrium permanganicum, Natriumpermanganat, übermangansaures Natrium, Na_2MnO_4, entsteht durch Zersetzung der Lösung des rohen Manganates, wie das Kaliumpermanganat. Die Zersetzung erfolgt noch leichter als die des Kaliummanganates, schon bei der Behandlung des rohen Manganates mit siedendem Wasser. Das Salz lässt sich wegen seiner Leichtlöslichkeit nicht krystallisirt erhalten, verhält sich aber sonst dem Kaliumpermanganat ähnlich.

Das rohe Salz oder vielmehr eine Lösung desselben wird als ein vorzügliches Desinfectionsmittel benutzt; die Wirkung wird noch erhöht, wenn es mit Ferrisulfat vermischt ist; eine solche Mischung eignet sich besonders zur Desinfection von Closets, Aborten u. s. w. Pauly.

Natriumphenylat, Natrium phenylicum, carbolsaures Natrium, NaC_6H_5O, entsteht bei der Einwirkung von metallischem Natrium auf Phenol unter Wasserstoffentwickelung, $C_6H_5OH + Na = C_6H_5ONa + H$, sowie auch beim Vermischen von Phenol mit Natronlauge. Es dient zur Darstellung der Salicylsäure.

Pauly.

Natriumphenylsulfat, Natrium sulfocarbolicum, carbolschwefelsaures Natrium, $NaC_6H_5OSO_3$, erhält man am leichtesten rein durch Zersetzung einer Lösung von Baryumphenylsulfat mit der berechneten Menge Natriumsulfat; die vom Baryumsulfat filtrirte Lösung gibt beim Abdampfen das in Wasser und Weingeist leicht lösliche Salz. Pauly.

Natriumphosphate. Als dreibasische Säure bildet die Phosphorsäure mit Natrium drei Salze, das neutrale Phosphat Trinatriumphosphat, Na_3PO_4, das einfach saure Phosphat Dinatrium oder Monohydro-Natriumphosphat, Na_2HPO_4 und das zweifach saure Phosphat Mononatrium oder Dihydro-Natriumphosphat NaH_2PO_4. Der Bezeichnung Orthophosphorsäure zum Unterschiede von Pyro- und Metaphosphorsäure entsprechend werden diese Salze auch mit Orthophosphate bezeichnet, und nach ihrer Reaction nannte man sie früher und nennt man sie wohl auch jetzt noch beziehentlich basisches, neutrales und saures phosphorsaures Natrium.

Das wichtigste dieser Natriumphosphate ist das einfachsaure, welches unter Natrium phosphoricum besprochen ist.

Das neutrale Phosphat, Na_3PO_4 entsteht beim Erhitzen von 1 Mol. einfachsauren Salzes mit 1 Mol. Natriumhydroxyd, sowie beim Verdampfen einer Lösung des einfachsauren Salzes mit überschüssiger Natronlauge; im ersteren Falle erhält man das Salz wasserfrei; im zweiten krystallisirt es aus der Lösung mit 12 Mol. H_2O. Das Salz selbst ist an der Luft unveränderlich, zersetzt sich auch nicht beim Glühen, aber die wässerige Lösung nimmt begierig Kohlensäure aus der Luft auf, durch welche Natriumcarbonat und einfachsaures Phosphat entstehen.

Die Lösung des neutralen Phosphates erzeugt mit Silberlösung einen gelben Niederschlag von Silberphosphat, die über diesem stehende Flüssigkeit reagirt neutral, während sie bei den anderen beiden Phosphaten sauer reagirt.

Das zweifachsaure Natriumphosphat, NaH_2PO_4, entsteht beim Vermischen der Lösung des gewöhnlichen Phosphates mit Phosphorsäure, bis sie durch Baryumchlorid nicht mehr gefällt wird, sowie, wenn man sie mit Salpetersäure versetzt oder mit Kohlensäure sättigt, wobei dann noch Natriumnitrat oder -bicarbonat entstehen. Vermischt man die Lösung des zweifachsauren Phosphates mit Weingeist, so scheidet sich das Salz mit 1 Mol. H_2O krystallinisch ab. Beim Glühen geht es unter Verlust von Wasser in Metaphosphat, $NaPO_3$ (s. d.), über.

Pauly.

Natriumphosphit, Natrium phosphorosum, phosphorigsaures Natrium, $Na_2HPO_3, 5H_2O$, wird durch Neutralisiren von phosphoriger Säure mit Natriumcarbonat erhalten. Es bildet glasglänzende Krystalle; im Luftstrom auf etwa 250° erhitzt, verwandelt es sich unter Entwickelung von etwas Phosphorwasserstoff zum grössten Theil in Phosphat. Pauly.

Natriumphosphomolybdat, phosphomolybdänsaures Natrium, dient in salpetersaurer Lösung als allgemeines Reagens auf Alkaloide. Zur Darstellung mischt man mit Salpetersäure angesäuerte Lösungen von Ammoniummolybdat und Natriumphosphat, lässt das entstehende Ammoniumphosphomolybdat sich absetzen, sammelt es, wäscht es aus, löst es in einer Auflösung von Natriumcarbonat, verdampft zur Trockne und glüht den Rückstand gelinde, so lange noch Ammoniak entweicht. Die erkaltete Salzmasse löst man in Wasser und setzt so viel Salpetersäure zu, dass der anfangs entstehende Niederschlag sich wieder löst. Pauly.

Natrium phosphoricum Ph. Germ. II. und Austr., Sodii Phosphas Ph. U. St., Phosphate de soude Ph. Fr., Sal mirabile perlatum, Soda phosphorata, Natriumphosphat, phosphorsaures Natrium, einfachsaures Natriumphosphat, Perlsalz, Dinatrium- oder Monohydro-Natriumphosphat. Das Salz krystallisirt in schiefen, vierflächigen, rhombischen, farblosen durchscheinenden Säulen, schmeckt mild salzig, besitzt schwach alkalische Reaction, verwittert an der Luft, schmilzt schon bei 35° im Krystallwasser, verliert dasselbe in höherer Temperatur, vollständig bei 100° und geht bei 240° unter Wasserverlust in Pyrophosphat über (s. Natrium pyrophosphoricum). In Wasser, besonders in heissem, ist das Salz leicht löslich, aber unlöslich in Weingeist. 100 Th. Wasser lösen nach Nesse bei 15° = 15 Th., bei 20° = 17.2 Th., bei 25° = 31.2 Th. Krystallisirt das Salz aus seiner Lösung bei mittlerer Temperatur, so enthält es 12 Mol., bei 33° aber nur 7 Mol. H_2O.

Zusammensetzung. Das officinelle Salz ist das Dinatriumphosphat der Orthophosphorsäure mit 12 Mol. H_2O: $Na_2HPO_4, 12H_2O$.

Erkennung. Natriumphosphat färbt eine nicht leuchtende Flamme gelb und erzeugt mit Silbernitrat einen gelblichen Niederschlag von Silberphosphat, der in Salpetersäure und Salmiakgeist löslich ist.

Darstellung. Das Natriumphosphat wird dargestellt durch Neutralisiren von Phosphorsäure mit Natriumcarbonat. Um reines Salz zu erhalten, ist reine Phosphorsäure nicht durchaus nothwendig; es kann vortheilhaft die durch Zersetzung von Knochenasche mit Schwefelsäure entstehende saure Flüssigkeit benutzt werden. Man vermischt 10 Th. gepulverte Knochenasche (wesentlich Calciumphosphat

und -carbonat) mit 50 Th. Wasser, setzt nach und nach 8.5 arsenfreie englische Schwefelsäure hinzu und lässt die Mischung 2—3 Tage unter bisweiligem Umrühren an einem warmen Orte stehen. Darnach colirt man, wäscht das Ungelöste (Calciumsulfat) mit etwas Wasser aus, verdampft bis zum sechsfachen Gewicht der Knochenasche und neutralisirt die saure Lösung, welche freie Phosphorsäure, Calciumhydrophosphat und etwas Calciumsulfat enthält, mit reinem Natriumcarbonat. Dabei entsteht sowohl aus der freien Phosphorsäure als auch aus dem Calciumhydrophosphat Natriumphosphat neben unlöslichem, neutralem Calciumphosphat. $3\,CaH_4(PO_4)_2 + 4\,Na_2CO_3 = 4\,Na_2HPO_4 + Ca_3(PO_4)_2 + 4\,H_2O + 4\,CO_2$.

Die klare Lösung von Natriumphosphat wird zur Krystallisation gebracht und das erhaltene Salz durch Umkrystallisiren gereinigt.

Um das officinelle Salz mit $12\,H_2O$ zu erzielen, darf die Lösung nur soweit eingedampft werden, dass die Krystallisation erst beginnt, nachdem die Temperatur der Lösung unter 33° gesunken ist; und will man grosse Krystalle gewinnen, so muss die Lösung alkalisch reagiren.

Prüfung. Zu prüfen ist das Präparat auf Kaliumsalze, Schwermetalle, Chlor, Schwefelsäure und Arsen wie Natrium carbonicum, und ausserdem auf Calciumphosphat, welches beim Vermischen der wässerigen Lösung mit Ammoniak als neutrales Phosphat gefällt werden würde.

Aufbewahrung: In nicht zu grossen, dicht verschliessbaren Gefässen an kühlem Orte.

Anwendung findet das Salz in der Medicin zuweilen als mildes Abführmittel und wegen seiner zersetzenden Wirkung auf Harnsäureausscheidungen auch bei Gicht und Steinkrankheiten. Im pharmaceutischen Laboratorium dient es zur Darstellung anderer Phosphate und des Pyrophosphates; bei chemischen Analysen wird es häufig als Reagens benützt. Pauly.

Natriumpikrat, Natrium picrinicum, pikrinsaures Natrium, $NaC_6H_2(NO_2)_3O$, erhält man beim Neutralisiren von Pikrinsäure mit Natriumcarbonat; es bildet gelbe, in Wasser leicht lösliche nadelförmige Krystalle. Pauly.

Natrium-Platinchlorid, Na_2PtCl_6, entsteht beim Vermischen der Lösungen von 1 Mol. Platinchlorid und 2 Mol. Natriumchlorid; es ist ein in Wasser und Weingeist sehr leicht lösliches Doppelsalz. — S. auch Platindoppelsalze. Pauly.

Natriumplumbat, bleisaures Natrium, Na_2PbO_3, gleicht in Darstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften dem Kaliumplumbat. Pauly.

Natriumprobe Dragendorff's besteht im Zusatz von metallischem Natrium zu ätherischen Oelen behufs Prüfung derselben, wobei beobachtet wird, ob lebhafte Wasserstoffentwickelung oder Braunfärbung des Oeles eintritt. — S. unter Oelprüfung.

Natriumpropionat, Natrium propionicum, propionsaures Natrium, $NaC_3H_5O_2$, wird durch Neutralisiren von Propionsäure mit Natriumcarbonat dargestellt und bildet ein krystallisirbares, leicht lösliches Salz. Pauly.

Natrium pyrophosphoricum Ph. Germ. I., **Natriumpyrophosphat,** pyrophosphorsaures Natron. Ein in farblosen, schief rhombischen Säulen oder Tafeln krystallisirendes Salz, welches luftbeständig ist, beim Erhitzen Krystallwasser verliert, in höherer Temperatur unverändert schmilzt und darnach beim Erkalten zu einer krystallinischen, durchschimmernden Masse erstarrt. Es ist in 10 Th. kalten und 3 Th. heissen Wassers löslich, bleibt beim Kochen unverändert, geht aber unter Aufnahme von Wasser in Natrium(ortho-)phosphat über, wenn die Lösung mit etwas Salpetersäure gekocht wird.

Zusammensetzung. Es ist das neutrale Natriumsalz der vierbasischen Pyrophosphorsäure, Natriumpyrophosphat, $Na_4P_2O_7$, krystallisirt $Na_4P_2O_7, 10\,H_2O$.

Erkennung. Natriumpyrophosphat gibt die den Natriumsalzen charakteristische gelbe Flammenfärbung und erzeugt mit Silberlösung einen weissen, in Salpetersäure, Ammoniak und in einer Lösung des Salzes selbst löslichen Niederschlag von Silberpyrophosphat, während die Orthophosphate einen gelben Niederschlag erzeugen.

Darstellung. Gewöhnliches krystallisirtes Natriumphosphat lässt man erst in warmer Luft verwittern, trocknet es darauf im Wasserbade aus und erhitzt darnach in einem hessischen Tiegel bei allmälig zu steigernder Temperatur zur schwachen Rothgluth solange, bis eine in Wasser gelöste Probe mit Silbernitrat einen rein weissen Niederschlag erzeugt. Das erkaltete Salz löst man in wenig heissem Wasser, bringt die Lösung zur Krystallisation, wäscht die erhaltenen Krystalle mit kaltem Wasser ab und trocknet sie bei gewöhnlicher Temperatur.

Prüfung. Zu prüfen ist das Salz wie *Natrium phosphoricum*, ausserdem auf Orthophosphat: der mit Silberlösung erzeugte Niederschlag darf nicht gelb gefärbt sein.

Anwendung findet das Salz selbst in der Medicin kaum, wohl aber zur Darstellung der öfter Anwendung findenden Natrium-Ferripyrophosphate. Nach KICK kann man es zur Entfernung von Tintenflecken aus Stoffen anwenden, deren Farbe durch Oxalsäure und andere bekannte Mittel zerstört werden würde. Pauly.

Natrium pyrophosphoricum ferratum Ph. Germ. I., Natrium-Ferripyrophosphat, pyrophosphorsaures Eisenoxydnatrium. Es bildet ein amorphes, weissliches Pulver, schmeckt erwärmend mild salzig, nicht oder kaum eisenartig, gibt mit kaltem Wasser allmälig eine klare grünliche Lösung, welche beim Kochen einen weissen Niederschlag von Ferriorthophosphat ausscheidet, da das Pyrophosphat unter Wasseraufnahme in Orthophosphat übergeht.

Zusammensetzung. Das Präparat ist ein Gemisch von Natrium-Ferripyrophosphat, $Na_6Fe_2(P_2O_7)_3$, $7H_2O$, mit Natriumpyrophosphat in Verhältnissen, welche von der Darstellung abhängig sind.

Erkennung. Aus der wässerigen Lösung fällen Alkalihydroxyde rothes Ferrihydroxyd und Silbernitrat weisses Silberpyrophosphat.

Darstellung. Da das Präparat keine einheitliche chemische Verbindung ist, muss man bei der Darstellung genau nach der gegebenen Vorschrift verfahren, um immer ein möglichst gleichmässiges Product zu erzielen. Nach Vorschrift der Ph. Germ. I. werden 200 Th. gepulvertes Natriumpyrophosphat in 400 Th. kalten destillirten Wassers aufgelöst, der Lösung 81 Th. mit 220 Th. Wasser verdünntes flüssiges Eisenchlorid (von 1.480—1.484 spec. Gew.) in kleinen Antheilen so zugesetzt, dass der folgende Theil erst zugegeben wird, wenn der durch den vorhergehenden entstandene Niederschlag vollständig gelöst ist. Die klare grünliche Lösung wird mit 1000 Th. Weingeist vermischt, der erzeugte Niederschlag gesammelt, mit wenig Weingeist ausgewaschen, zwischen Fliesspapier ausgepresst und in gelinder Wärme getrocknet.

Da der Niederschlag schon bei gelindem Erwärmen flockig wird und zähe Massen bildet, so muss bei seiner Erzeugung jede Erwärmung vermieden werden, wenn ein feinpulveriges Präparat erzielt werden soll. Aus dem Grunde muss man die Operationen bei niedriger Temperatur ausführen und die Salzlösung unter beständigem Umrühren in dünnem Strahle in den Weingeist giessen, nicht, wie die Vorschrift der Ph. Germ. I. anordnet, umgekehrt diesen in jene, weil dabei leicht locale Erwärmung eintritt.

Aufbewahrung in gut verschlossenen Gefässen vor Zutritt der Luft geschützt.

Anwendung in der Medicin als mildes Eisenpräparat. Pauly.

Natriumsaccharate entstehen wie die Kaliumsaccharate und sind wie diese zusammengesetzt, aber leichter löslich in Weingeist. Pauly.

Natrium salicylicum Ph. Germ. II., **Natriumsalicylat,** *Sodii Salicylas* Ph. Un. St., Salicylate de soude Ph. Franç., salicylsaures Natrium. Das Salz bildet

ein krystallinisches Pulver oder krystallinische Plättchen, besitzt süsslich-salzigen, etwas alkalischen Geschmack, ist in fast gleichen Theilen Wasser und in 5 bis 6 Th. Weingeist löslich. Beim Erhitzen wird es unter Entwickelung brennbarer Dämpfe zersetzt und hinterlässt eine poröse, kohlige, Natriumcarbonat enthaltende Masse.

Zusammensetzung: Normales Natriumsalz der Salicylsäure, $Na\,C_7\,H_5\,O_3 = C_6\,H_4\,(OH).COONa$.

Erkennung. Das Salz gibt die Flammenfärbung der Natriumsalze und die verdünnte Lösung wird von Ferrisalzen violett gefärbt (Salicylsäure).

Darstellung. Man erhält das Salz durch Neutralisiren von Salicylsäure mit Natriumbicarbonat. Auf 100 Th. Salicylsäure sind 61.2 Th. Bicarbonat erforderlich, aber da letzteres selten frei von Monocarbonat ist und das Präparat schon bei einem geringen Gehalt an Alkalicarbonat eine mehr oder weniger dunkel gefärbte Lösung gibt, so ist es zweckmässig, etwas weniger als die berechnete Menge Bicarbonat, etwa 60 Th. oder soviel auf 100 Th. Salicylsäure anzuwenden, dass die erhaltene Lösung nach Austreibung der Kohlensäure noch schwach sauer reagirt. Man löst die Salicylsäure in verdünntem Weingeist, setzt nach und nach das Bicarbonat hinzu und verdampft die Lösung zur Trockne.

Vertheilt man 100 g Salicylsäure in 400 g Wasser, sättigt mit 60 g Natriumbicarbonat und verdünnt auf 600 g, so erhält man eine 20procentige Lösung von Natriumsalicylat, welche ziemlich lange haltbar sein und sich höchstens blassröthlich färben soll (Pharm. Centralh. 26, pag. 56).

Nach JOHN C. MARTIN bewirkt eine geringe Menge Natriumthiosulfat grössere Haltbarkeit der wässerigen Natriumsalicylatlösungen, auch sollen dunkel gewordene Lösungen durch Zusatz einiger Krystalle des Thiosulfats wieder aufgehellt werden (Jahresber. Pharmacogn., Pharmac. u. Toxicol. 1883—84, pag. 684).

Prüfung. Zu prüfen ist das Präparat auf Carbonat und fremde organische Substanzen: es muss ohne Aufbrausen und ohne Färbung in concentrirter Schwefelsäure löslich sein; auf Schwefelsäure und Chlor wie *Natrium benzoicum*.

Aufbewahrung in wohlverschlossenen Gefässen vor Zutritt von Luft und directem Licht geschützt.

Anwendung. Natriumsalicylat wird in der Medicin angewendet gegen acuten Gelenkrheumatismus, Gicht, Magen- und Darmcatarrhe, als Antipyreticum und in anderen Fällen. Der manchen Personen widerliche Geschmack des Präparates lässt sich verbergen, wenn es in schwach alkalischem Wasser gelöst eingenommen wird, auch soll dann die Absorption schneller und vollkommener erfolgen (Jahresber. Pharmacogn., Pharmac. u. Toxicolog. 1883—84, pag. 496). Pauly.

Natriumsalpeter, s. Natrium nitricum, pag. 268.

Natrium, salpetrigsaures, s. Natrium nitrosum, pag. 270.

Natriumsalze. Natrium bildet mit allen Säuren Salze, welche sämmtlich in Wasser löslich sind, nur wenige sind schwer löslich. Sie sind ungefärbt, wenn die Säure farblos ist; die neutralen Natriumsalze der starken Sauerstoffsäuren, sowie die Haloidsalze reagiren neutral, mit Ausnahme des Fluorids, welches alkalische Reaction besitzt; die schwächeren Säuren können aber die alkalische Natur des Natriums nicht aufheben, so dass deren neutrale Salze alkalisch reagiren. Die Salze mit nicht leicht zersetzbaren Säuren sind ziemlich feuerbeständig, die der organischen Säuren hinterlassen beim Glühen Natriumcarbonat.

Erkennung. Die empfindlichste und zugleich charakteristischste Reaction auf Natriumsalze ist die gelbe Farbe, welche sie einer nicht leuchtenden Flamme ertheilen und das Spectrum der Natriumflamme, welches eine, bei starker Dispersion doppelte gelbe Linie an Stelle der FRAUNHOFER'schen Linie *D* zeigt; diese Linie erscheint noch deutlich bei $^1/_{3000000}$ mg Natrium.

Zur Nachweisung der Natriumsalze in Lösungen dient Kaliumhydrometantimonat, welches in nicht zu verdünnten Natriumsalzlösungen einen körnigen Niederschlag

von Natriumhydrometantimonat erzeugt. Da aber auch andere Metalle durch dieses Reagens gefällt werden, so müssen sie, mit Ausnahme des Kaliums, vorher entfernt werden, und da ferner das Reagens durch Säuren unter Abscheidung von Antimonsäure zersetzt wird, so müssen sauer reagirende Lösungen zuvor mit Kalilauge oder Kaliumcarbonat neutralisirt werden.

Bestimmung. Behufs quantitativer Bestimmung führt man das Natrium in Sulfat und Chlorid über und wägt es in diesen Formen; man verfährt dabei so wie bei Kalium. (S. Kaliumsalze, Bd. V, pag. 612.)

100 Th. Na_2SO_4 = 32.4 Th. Na
100 „ NaCl = 39.32 „ „

Natriumcarbonat, -hydrocarbonat und -hydroxyd werden alkalimetrisch bestimmt.

1 ccm Normalsäure = 0.053 Na_2CO_3 = 0.023 Na
= 0.084 $NaHCO_3$ = „ „
= 0.04 NaOH = „ „

Salze mit nicht flüchtigen organischen Säuren verkohlt man vorsichtig, zieht die Kohle vollständig mit Wasser aus, übersättigt das Filtrat mit Salzsäure, verdampft es, glüht und wägt das hinterbleibende NaCl. Man kann das Natriumcarbonat auch dadurch in Chlorid überführen, dass man das Filtrat mit einer hinreichenden Menge Ammoniumchlorid versetzt, eindampft und den Rückstand bis zur Verflüchtigung der Ammoniumsalze glüht.

Zur Analyse von Phosphaten fällt man die Phosphorsäure mit basischem Bleiacetat, entfernt aus dem Filtrat das Blei mittelst Schwefelwasserstoffes und verwandelt das im Filtrat enthaltene Natriumacetat durch Zusatz von Salzsäure und Eindampfen und Glühen in Chlorid.

Zur Bestimmung des Natriums in Boraten verdampft man die Lösung mit Schwefelsäure und Flusssäure, glüht und wägt das hinterbleibende Sulfat; die Borsäure wird hierbei in flüchtiges Borfluorid verwandelt. Das Verdampfen mit Flusssäure und Schwefelsäure ist eine unangenehme Operation, und wenn es nicht gerade darauf ankommt, das Natrium direct zu bestimmen, so thut man besser, die Lösung der Probe mit überschüssiger Salzsäure einzudampfen, den Rückstand, Natriumchlorid und Borsäure, scharf auszutrocknen, bis die freie Salzsäure vollkommen verflüchtigt ist, im Rückstand das Chlor zu bestimmen und aus diesem das Natrium zu berechnen.

Natriumarsenate, -antimonate und -stannate zersetzt man entweder mittelst Schwefelwasserstoffs oder führt das Natrium durch mehrmaliges Abdampfen und Glühen mit Ammoniumchlorid in Chlorid über, wenn Arsen, Antimon oder Zinn nicht auch in derselben Probe bestimmt werden sollen.

Bei der Analyse von Gemischen mit anderen Metallsalzen bestimmt man das Natrium immer erst, nachdem alle anderen Metalle entfernt sind. Dasselbe gilt auch für die Trennung vom Kalium, welches man mittelst Platinchlorid abscheidet (s. Kaliumsalze). Die Trennung beruht auf der Unlöslichkeit des Kaliumplatinchlorids und der Löslichkeit des Natriumplatinchlorids in Weingeist; die Menge des Platinchlorids muss so bemessen werden, dass sie mehr wie hinreicht, auch das Natriumchlorid in das Platindoppelsalz überzuführen, weil sonst eine Fällung von Natriumchlorid durch den Weingeist stattfinden kann.

Bestimmt man das Gewicht der Alkalichloride vor der Behandlung mit Platinchlorid und zieht man das aus dem Kaliumplatinchlorid berechnete Kaliumchlorid von dem Gesammtgewicht ab, so entspricht der Rest dem Natriumchlorid. Letzteres ist in dem weingeistigen Filtrat enthalten; soll es direct bestimmt werden, so verdampft man das Filtrat zur Trockne, glüht den Rückstand, bis das Platinchlorid vollständig zersetzt ist und zieht das Natriumchlorid mit Wasser aus. Die Zersetzung des Platinchlorids erfolgt leichter, wenn man etwas Oxalsäure zusetzt oder das Glühen im Wasserstoffstrome vornimmt. Nach LASPEGRES lässt sich die Reduction des Platinchlorids auch dadurch bewirken, dass man die alkoholische Lösung in einem geräumigen enghalsigen Kolben verdampft, den Rückstand in

wenig Wasser löst, den Kolben mit Wasserstoff füllt, verstopft und an einem warmen Ort stehen lässt, bis die Reduction vollendet ist, was man an der Farblosigkeit der Flüssigkeit erkennt; genügt einmalige Füllung des Kolbens mit Wasserstoff nicht, so muss man sie wiederholen.

In Gemischen von Natrium- und Kaliumsalzen, welche das eine Metall nicht in allzu überwiegender Menge enthalten, kann man die Metalle auch indirect bestimmen, indem man sie in Chloride oder Sulfate überführt, das Gesammtgewicht derselben und darnach das Chlor oder die Schwefelsäure bestimmt und aus diesen Zahlen die Menge der beiden Metalle berechnet. Am zweckmässigsten hierfür sind die Chloride, weil sich das Chlor schnell und genau maassanalytisch bestimmen lässt. Die Berechnung gründet sich darauf, dass, dem Molekül-Gewicht entsprechend, bei gleichen Gewichtsmengen beider Chloride, das Natriumchlorid mehr Chlor enthält als das Kaliumchlorid, der Chlorgehalt des Gemisches wird daher um so grösser sein, je mehr Chlornatrium es enthält. Berechnet man nun das gefundene Chlor auf Kaliumchlorid, so wird die Zahl grösser sein, als die des Gesammtgewichts der Chloride, der zwischen beiden Zahlen sich ergebende Unterschied steht im Verhältniss zu dem Gehalte des Gemisches an Chlornatrium und es verhält sich zu diesem wie der Unterschied zwischen dem Molekül-Gewicht des $\frac{\mathrm{K\,Cl}}{74.6}$ und $\frac{\mathrm{Na\,Cl}}{58.5} = 16.1$ zum Molekül-Gewicht des Na Cl.

Die erforderlichen Berechnungen lassen sich vereinfachen durch Benützung der Formel $[(2.1014 \,.\, A) - G] \,.\, 3.6335$, womit man sogleich die Menge des Natriumchlorids erfährt. In dieser Formel ist

$$G = \text{Gewicht der Chloride}$$
$$A = \text{gefundenes Chlor}$$
$$2.1014 = \frac{\mathrm{K\,Cl}}{\mathrm{Cl}}$$
$$3.6335 = \frac{\mathrm{Na\,Cl}}{\mathrm{K\,Cl} - \mathrm{Na\,Cl}}.$$

In einem Falle betrug das Gesammtgewicht der Chloride = 0.802; darin wurden gefunden = 0.4241 Cl. Diese Zahlen in die obige Formel gesetzt, ergibt $[(2.1014 \,.\, 0.4241) - 0.802] \,.\, 3.6335 = 0.323$ Na Cl. Das Gemenge enthielt also 0.323 g Na Cl und $0.802 - 0.323 = 0.479$ g K Cl.

Selbstverständlich sind die nach der indirecten Methode erhaltenen Resultate nur dann zuverlässig, wenn die Chloride vollkommen trocken und frei von fremden Beimengungen sind. Pauly.

Natrium santonicum Ph. Germ. I., **Natriumsantonat**, santonin- oder santonsaures Natrium, krystallisirt in farblosen, durchscheinenden rhombischen Tafeln und Plättchen, schmeckt bitterlich salzig, reagirt schwach alkalisch, ist leicht in Wasser und auch in Weingeist löslich; aus Wasser krystallisirt das Salz mit, aus Weingeist ohne Wasser.

Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz einer stärkeren Säure Santonin aus, mit Kalilauge erhitzt, färbt sie sich roth.

Zusammensetzung. Natriumsantonat mit Krystallwasser, $2(C_{15}H_{19}O_4Na) + 7H_2O$.

Darstellung. Man erhitzt in einem Kolben unter Lichtabschluss 100 Th. Santonin mit 122 Th. frisch bereiteter Natronlauge von 1.139 spec. Gew. auf dem Wasserbade, bis völlige Lösung erfolgt ist und bringt die Lösung durch Abdampfen zur Krystallisation (Hager).

Aufbewahrung. Das Präparat ist in gut verschlossenen Gefässen unter den Stoffen der Tab. C aufzubewahren.

Anwendung findet das Natriumsantonat in der Medicin zuweilen statt des Santonins. Pauly.

Natrium santonicum albuminatum, ein aus Santonin, Natriumbicarbonat und Eiweiss durch Eindampfen bereitetes und in Lamellenform gebrachtes Präparat, das wie Santonin Verwendung findet, und welches kein Gelbsehen bewirken soll.

Natriumschwefelleber erhält man wie Kaliumschwefelleber (s. Kalium sulfuratum) durch Zusammenschmelzen von entwässertem Natriumcarbonat mit Schwefel und ist wie jene ein Gemisch von Polysulfid und Thiosulfat. Pauly.

Natriumselenate und -selenite gleichen den entsprechenden Kaliumsalzen in Darstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften. Pauly.

Natriumsesquicarbonat, anderthalbkohlensaures Natrium, $Na_4 H_2 (CO_3)_3 + 3 H_2 O = Na_2 CO_3 + 2 Na HCO_3 + 3 H_2 O$, ist im Wasser der Natronseen (die in verschiedenen Gebieten Afrikas, in der Araxesebene und Columbien gelegen sind) enthalten und bildet zusammen mit Natriumchlorid und -sulfat am Ufer und am Boden dieser Seen bedeutende Salzlager. Das Salz wird in diesen Ländern gewonnen; es bildet die natürliche Soda, welche als Trona (Egypten) oder Urao (Columbien) in den Handel kommt. Rein erhält man das Sesquicarbonat beim Einkochen einer Lösung von Natriumbicarbonat und wenn man auf die Lösung von 10 Th. neutralen Carbonats und 15 Th. Bicarbonats in 190 Th. Wasser vorsichtig Weingeist schichtet; es krystallisirt dann an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten aus. Das Sesquicarbonat bildet durchsichtige kleine Prismen, ist in Wasser leichter löslich und verwandelt sich beim Erhitzen leichter in neutrales Carbonat als das Bicarbonat. Pauly.

Natrium-Silberthiosulfat, $Na_2 S_2 O_3$, $Ag_2 S_2 O_3$, entsteht beim Auflösen frisch gefällten Silberthiosulfats in Natriumthiosulfatlösung, sowie beim Vermischen einer Silberlösung mit überschüssigem Natriumthiosulfat, wobei sich zugleich das Natriumsalz der vorher mit Silber verbundenen Säure bildet, z. B. $2 Ag NO_3 + 2 Na_2 S_2 O_3 = Na_2 S_2 O_3$, $Ag_2 S_2 O_3 + 2 Na NO_3$. Ebenso lösen sich auch unlösliche Silbersalze in Natriumthiosulfat unter Bildung des Doppelsalzes, z. B. $2 Ag J + 2 Na_2 S_2 O_3 = Na_2 S_2 O_3$, $Ag_2 S_2 O_3 + 2 Na J$, und beruht hierauf die Anwendung des Natriumthiosulfates in der Photographie zum Fixiren der Bilder.

Aus der Lösung des Doppelsalzes schlägt sich das Silber in Berührung mit unedlen Metallen auf diesen nieder und benützt man es daher zur Versilberung von Gegenständen aus Kupfer, Messing oder Neusilber auf nassem Wege. Eine zur Versilberung geeignete Lösung erhält man durch Auflösen von 2 Th. Silbernitrat in 36—40 Th. Wasser, welcher Lösung man 1 Th. Chlorammonium, 4 Th. Natriumthiosulfat und zuletzt 14 Th. Schlemmkreide zusetzt; die zur Versilberung gelangenden Gegenstände, welche reine Oberfläche besitzen müssen, werden mit dieser Mischung gerieben und darnach mit Kreide geputzt. Pauly.

Natrium silicicum, Natriumsilicate, kieselsaures Natrium, kommt wie Kaliumsilicat in Feldspaten, Glimmern und anderen Gesteinsarten in Verbindung mit Aluminium- und Calciumsilicat vor. Mineralien dieser Art sind Natronfeldspat, Albit, Oligoklas, Analcim, Hauyn, Mesolith u. a.

Künstlich lässt sich Natrium mit Kieselsäure in den verschiedensten Verhältnissen vereinigen, sowohl beim Schmelzen von Aetznatron oder Natriumcarbonat, als auch beim Kochen von deren Lösungen mit Kieselsäure. Die durch Schmelzen erhaltenen Silicate sind um so leichter löslich und schmelzbar, je weniger Kieselsäure sie enthalten.

Beim Zusammenschmelzen gleicher Moleküle Kieselsäure (Anhydrid, $Si O_2$) und Natriumhydroxyd, sowie beim Kochen von Kieselsäure mit Natronlauge, welches Gemisch auf 1 Mol. $Si O_2$ 2 Mol. $Na OH$ enthält, entsteht ein Silicat von der Zusammensetzung $Na_2 Si O_3$, welches aus der wässerigen Lösung mit 7 Mol. $H_2 O$ krystallisirt erhalten werden kann. Bei überschüssiger Kieselsäure entstehen Polysilicate; aus solchen besteht das Wasserglas, welches gewöhnlich ein Gemisch von Tri- und

Tetrasilicat $Na_2Si_3O_7$ und $Na_2Si_4O_9$ ist. Es wird gewonnen durch Zusammenschmelzen von 4.5 Th. Quarzpulver, 2.3 Th. calcinirter Soda und 0.3 Th. Holzkohlenpulver. Die Schmelze, eine dunkel gefärbte, glasartige Masse, wird gepulvert, mit Wasser ausgekocht und die Lösung bis zu einem bestimmten spec. Gew. verdampft. (S. auch Kaliwasserglas.) Natriumtetrasilicat entsteht auch beim Glühen eines Gemisches von Kochsalz mit Quarzpulver in überhitztem Wasserdampf, wobei Chlorwasserstoff entsteht, $4\,SiO_2 + 2\,NaCl + H_2O = Na_2Si_4O_9 + 2\,HCl$. Auf nassem Wege erhält man Wasserglas (in Lösung) durch Auflösung von amorpher Kieselsäure (Feuersteinpulver) in heisser Natronlauge unter einem Druck von 6—8 Atmosphären (KUHLMANN), sowie auch durch Kochen von Infusorienerde in Natronlauge (LIEBIG). Der *Liquor Natrii silicici* der Ph. Germ. II. ist eine Auflösung von Natronwasserglas, er soll ein spec. Gew. von 1.3—1.4 haben (s. Bd. VI, pag. 354.

Natronwasserglas findet in der Chirurgie Anwendung zu Verbänden, in der Architektur zu harten, für Wasser undurchdringlichen Mörteln, zum Ueberziehen der Wände zum Schutz gegen Feuchtigkeit, zum Tränken von Holz und Geweben, welche dann nicht mit Flamme verbrennen, sondern nur verkohlen, bei der Stereochromie und zu vielen anderen Zwecken.

Natrium silico-fluoratum, Na_2SiF_6, eine der vielen neuerdings als Antiseptica empfohlenen Verbindungen, soll es, weil billig, haltbar, nicht flüchtig, nicht reizend, ungiftig und dabei stark antiseptisch, in 500—600 Th. Wasser gelöst bei chirurgischen Operationen zum Ausspülen der geöffneten Körperhöhlen mit Vortheil an Stelle des Sublimats verwendet werden. Auch als Gurgelwasser soll das Kieselfluornatrium bei Diphtherie gute Dienste leisten. Man hat ihm den Namen Salufer beigelegt. Vulpius.

Natrium silvino-abietinicum ist eine Harzseife, welche man erhält, wenn man gleiche Theile Natriumcarbonat und gepulvertes Colophonium mit der sechs- bis achtfachen Menge Wassers kocht, die Seife auf einem Colatorium sammelt und nach dem Abtropfen trocknet. Es bildet eine schmierige, gelbliche Masse, ist unvollständig in Wasser löslich und besitzt bitteren Geschmack. Pauly.

Natrium sozojodolicum, Sozojodol-Natrium, Sozojodol (leichtlöslich), ist das Natriumsalz der Dijodparaphenolsulfonsäure (Sozojodolsäure)

$$NaC_6H_3J_2SO_4,\ 2\,H_2O = C_6H_2\begin{cases}OH\\ J_2\\ SO_3Na\end{cases},\ 2\,H_2O.$$

Das Salz krystallisirt in nadelförmigen Prismen, ist in etwa 16.5 Th. Wasser und auch in Weingeist löslich; es wird erhalten durch Neutralisiren von Sozojodolsäure mit Natriumcarbonat. Das Präparat wird als Antisepticum an Stelle des Jodoforms empfohlen. Pauly.

Natriumspirat, Natrium spiricum, s. Natrium salicylicum, pag. 274.

Natriumstannat, zinnsaures Natrium, Natrium-Zinnoxyd, $Na_2SnO_3, 3\,H_2O$, krystallisirt in hexagonalen Tafeln, ist in Wasser leicht löslich, wird von Säuren, auch von Kohlensäure, sowie beim Kochen mit Chlorammonium unter Abscheidung von Zinnsäure zersetzt. Es entsteht beim Zusammenschmelzen und Kochen von Zinnoxyd mit Aetznatron und beim Schmelzen und Kochen von metallischem Zinn mit Aetznatron und einem oxydirend wirkenden Körper, wie Natriumnitrat und beziehentlich Natriumnitrit, sowie auch durch Zersetzung von Natrium-Bleioxyd mittelst metallischen Zinns. Das Salz (Präparirsalz, Grundirsalz) wird in der Färberei als Beize benutzt, seine Wirkung als solche beruht darauf, dass beim Kochen der verdünnten Lösung durch Kohlensäure, Schwefelsäure oder Salmiak Zinnsäure auf der Gewebefaser niedergeschlagen wird, welche dadurch zur Aufnahme von Farbstoffen empfänglich wird. Pauly.

Natriumstannichlorid, s. Natrium-Zinnchlorid, pag. 288.

Natriumstearinat, Natrium stearinicum, stearinsaures Natrium, $NaC_{18}H_{35}O_2$, erhält man rein durch Kochen einer weingeistigen Stearinsäurelösung mit entwässertem Natriumcarbonat; aus der heiss filtrirten Lösung scheidet es sich beim Erkalten gallertartig ab. Es ist in Wasser löslich und bildet zusammen mit Natriumpalmitat den Hauptbestandtheil der aus festen Fetten dargestellten Natronseifen. Pauly.

Natriumsubborat, s. Borax, Bd. II, pag. 354.

Natriumsubchlorat, Natrium chlorosum, chlorigsaures Natrium, $NaClO_2$, entsteht beim Vermischen von Natronlauge mit wässeriger chloriger Säure. Die Vereinigung von Säure und Base erfolgt nur allmälig, so dass eine Zeit lang beide, wenigstens theilweise, unverbunden neben einander in der Lösung sich befinden. Die vollständig erfolgte Vereinigung erkennt man daran, dass die Lösung mit Bleinitrat einen gelben Niederschlag von Bleisubchlorat gibt, der auch bei längerem Verweilen in der Lösung nicht braun wird von Bleisuperoxyd, welches sich bildet, wenn die Mischung noch freie unterchlorige Säure enthält. Die Lösung des Natriumsubchlorates muss möglichst schnell zur Krystallisation verdampft werden, um ein möglichst reines Salz zu erzielen; bei langsamem Eindampfen verwandelt es sich in Chlorid und Chlorat, $3NaClO_2 = NaCl + 2NaClO_3$. Dieselbe Umsetzung erleidet das trockene Salz auch beim Erhitzen auf 250°. Pauly.

Natriumsubchlorid, Na_2Cl, wird in der blauen Masse angenommen, welche bei der Zersetzung geschmolzenen Natriumchlorids durch Elektrolyse, sowie beim Zusammenschmelzen von Natriumchlorid mit metallischem Natrium entsteht. Die Substanz löst sich in Wasser unter Entwickelung von Wasserstoff und Bildung von Natriumhydroxyd und -chlorid, $Na_2Cl + H_2O = NaCl + NaOH + H$. Pauly.

Natrium sublacticum, s. Natrium lacticum, pag. 266.

Natrium subsulfurosum, s. Natrium sulfurosum, pag. 284.

Natriumsulfantimonat, Natriumthioantimonat, Natrium stibiatosulfuratum, Natrium sulfurato-stibiatum, sulfantimonsaures Natrium, SCHLIPPE's Salz, $Na_3SbS_4, 9H_2O$, krystallisirt in grossen, schwach gelblichen Tetraedern, ist in 3 Th. Wasser löslich, besitzt schwach alkalische Reaction und wird an der Luft braunroth, indem sich infolge Oxydation Kermes abscheidet; von Säuren wird es zersetzt unter Abscheidung von Antimonpentasulfid (Goldschwefel) und Entwickelung von Schwefelwasserstoff, $2Na_3SbS_4 + 3H_2SO_4 = Sb_2S_5 + 3H_2S + 3Na_2SO_4$.

Darstellung. Man schmilzt in einem bedeckten Tiegel ein inniges Gemenge von 12 Th. wasserfreiem Natriumsulfat, 9.5 Th. Schwefelantimon und 5 Th. Holzkohlenpulver, erhält die Masse etwa eine Viertelstunde hindurch im Schmelzen, giesst sie aus und pulvert sie nach dem Erkalten. Darnach kocht man sie mit 2.2 Th. Schwefelpulver und 50—60 Th. Wasser etwa eine halbe Stunde unter Ersetzung des verdampfenden Wassers, lässt absitzen, filtrirt und verdampft zur Krystallisation. Die beim Schmelzen und Kochen verlaufenden Processe lassen sich ausdrücken durch die Gleichungen:

$$3Na_2SO_4 + Sb_2S_3 + 12C = Na_2Sb_2S_4 + 2Na_2S + 12CO$$
$$Na_2Sb_2S_4 + 2Na_2S + S_2 = 2Na_3SbS_4.$$

Auch ohne Schmelzung, nur auf nassem Wege, lässt sich das Salz darstellen, freilich unter Verlust von Antimon. Nach einer von MITSCHERLICH herrührenden, von der früheren preussischen Pharmakopöe etwas abgeänderten Vorschrift löst man 70 Th. rohe Soda in einem eisernen Kessel in 250 Th. Wasser, erwärmt, setzt aus 26 Th. gebrannten Kalkes mit 70 Th. Wasser bereitete Kalkmilch, 36 Th. sehr fein geschlemmtes Schwefelantimon und 7 Th. Schwefelpulver hinzu und kocht unter Umrühren und Ersetzung des verdampfenden Wassers, bis das ungelöst Bleibende nicht mehr grau gefärbt erscheint. Darnach lässt man absetzen, giesst die Flüssigkeit von dem Rückstande ab, kocht letzteren nochmals mit 150 Th. Wasser aus, filtrirt die vereinigten Lösungen oder lässt sie durch Ab-

setzen sich vollkommen klären und verdampft sie zur Krystallisation. Die gewonnenen Krystalle wäscht man mit sehr verdünnter Natronlauge ab, trocknet sie zwischen Papier und bewahrt das Salz, falls es nicht gleich auf Goldschwefel verarbeitet werden soll, in gut schliessenden Gefässen unter Weingeist, dem wenig Natronlauge zugesetzt ist, auf. $9\,Na_2\,CO_3 + 9\,Ca\,O + 4\,Sb_2\,S_3 + 8\,S = 5\,Na_3\,Sb\,S_4 + + 3\,Na\,Sb\,O_3 + 9\,Ca\,CO_3$.

Es sind noch mehrere andere Vorschriften zur Darstellung von SCHLIPPE'schem Salze gegeben worden, welche aber keine besonderen Vorzüge besitzen. Das Salz selbst findet keine medicinische Anwendung, es wird aber zur Darstellung des Stibium sulfuratum aurantiacum bereitet, um dieses Präparat arsenfrei zu gewinnen. Pauly.

Natriumsulfarsenate und -arsenite entstehen wie die analogen Kaliumverbindungen und gleichen ihnen in Zusammensetzung und Eigenschaften. Pauly.

Natriumsulfate. Natrium bildet mit der zweibasischen Schwefelsäure ein neutrales und mehrere saure Salze; das neutrale Sulfat, $Na_2\,SO_4$, ist unter Natrium sulfuricum beschrieben. Natriumhydrosulfat s. -bisulfat, Natrium bis. hydrosulfuricum, Natrium sulfuricum acidum, saures oder doppelt oder zweifachsaures schwefelsaures Natrium, $Na\,H\,SO_4$, bildet sich bei Erhitzen gleicher Moleküle neutralen Sulfates und Schwefelsäure; krystallisirt auch aus einer Auflösung von neutralem Sulfat in verdünnter Schwefelsäure beim Verdunsten bei 50° in langen vierseitigen triklinen Säulen mit schiefer Endfläche. Beim Glühen für sich bildet das Salz neutrales Sulfat, Pyrosulfat und freie Schwefelsäure; beim Erhitzen mit Wasser oder Weingeist wird es ebenfalls in neutrales Salz und freie Schwefelsäure zerlegt.

Dreiviertelgesättigtes Natriumsulfat, $Na_3\,H(SO_4)_2 + H_2\,O$, entsteht beim Vermischen der Lösung von 1 Mol. $Na_2\,SO_4$ mit $^1/_2$ Mol. $H_2\,SO_4$ und krystallisirt aus der Lösung in schiefen rhombischen Prismen.

Viertelgesättigtes Natriumsulfat, $Na\,H_3\,(SO_4)_2 + H_2\,O$, scheidet sich aus einer Lösung von 1 Th. Natriumsulfat in nicht ganz 7 Th. Schwefelsäure aus.

Natriumpyrosulfat, pyroschwefelsaures Natrium, entsteht beim Glühen des Natriumhydrosulfates, beim Erhitzen von Chlornatrium mit Schwefelsäureanhydrid und scheidet sich auch aus einer warmen Lösung von Natriumsulfat in concentrirter Schwefelsäure aus; es zerfällt in der Glühhitze in neutrales Sulfat und Schwefelsäureanhydrid. Pauly.

Natriumsulfhydrat, sulfuratum, sulfhydratum, s. Natriumsulfide.

Natrium sulfoichthyolicum, s. Ichthyolpräparate, Bd. V, pag. 378.

Natriumsulfide, Natriumsulfurete, gleichen in Zusammensetzung und Eigenschaften sehr den Kaliumsulfiden und können auch wie diese dargestellt werden.

Die Reduction des Natriumsulfates durch Kohle geht leichter vor sich als die des Kaliumsulfates, auch entsteht hier kein Kohlenoxyd, sondern Kohlendioxyd, $Na_2\,SO_4 + 2\,C = Na_2\,S + 2\,CO_2$.

Natriumsulfid, Schwefelnatrium, $Na_2\,S$, scheidet sich aus (BÖTTGER, Arch. d. Pharm. 1884, pag. 505), wenn man reines Natriumhydroxyd in einer Atmosphäre von Wasserstoff in der vierfachen Menge Weingeist löst, die eine Hälfte der Lösung mit Schwefelwasserstoff sättigt und die andere Hälfte zumischt; das klein krystallinische Sulfid löst sich beim Erwärmen auf 90° wieder und krystallisirt dann in langen Prismen mit $5\,H_2\,O$.

Die Polysulfide erhält man durch Auflösen der berechneten Mengen Schwefel in der weingeistigen Lösung des Monosulfids.

Natriumbisulfid, $Na_2\,S_2$ mit $5\,H_2\,O$, krystallisirt in schwefelgelben, drusig gruppirten Nadeln.

Natriumtrisulfid, $Na_2\,S_3$ mit $5\,H_2\,O$, in dunkel goldgelben, concentrisch vereinigten Krystallen.

Natriumtetrasulfid, $Na_2\,S_4$ mit $8\,H_2\,O$, scheidet sich bei —15° in orangegelben und

Natriumpentasulfid, Na_2S_5 mit $8 H_2O$, bei —5° in dunkelorangegelben Krystallen aus.

Für technische Zwecke, z. B. für Gerbereien zum Enthaaren der Häute, wird das Monosulfid dargestellt durch Glühen eines Gemenges von 5 Th. Natriumsulfat, 15 Th. Baryumsulfat, 2 Th. Holzkohlen- und 3 Th. Steinkohlenpulver, Auslaugen mit Wasser und Zersetzen des mitgelösten Baryumhydrosulfids und -hydroxyds mit Natriumsulfat. Der Zusatz des Baryumsulfats, welches immer wieder gewonnen wird, soll ein Zusammenschmelzen der Masse beim Glühen verhindern und damit ein leichteres Auslaugen ermöglichen. Das durch Reduction aus dem Sulfat erzeugte Natriumsulfid ist eine röthliche, amorphe Masse, gibt leicht mit Wasser und Weingeist farblose Lösungen und scheidet sich aus wässeriger, in Sauerstoff freier Atmosphäre eingedampfter Lösung in grossen tetragonalen Krystallen mit $9 H_2O$ aus.

Natriumsulfhydrat oder -hydrosulfid, NaSH, entsteht beim Sättigen einer Lösung von Natriumhydroxyd mit Schwefelwasserstoff und schiesst aus der genügend eingeengten Lösung in farblosen, zerfliesslichen, auch in Weingeist löslichen Krystallen an. Pauly.

Natrium sulfocarbolicum, Natriumsulfocarbolat, s. Natriumphenylsulfat, pag. 271.

Natriumsulfocyanat, Natriumrhodanid, Sulfocyan- oder Schwefelcyanoder Rhodannatrium, NaCSN = NaCy, kann wie Rhodankalium durch Zusammenschmelzen von Ferrocyannatrium mit Natriumcarbonat und Schwefel dargestellt werden. Da Ferrocyannatrium kein Handelsartikel ist, ist es bequemer, das Salz aus Rhodanammonium zu bereiten, indem man eine Lösung des letzteren mit Natriumcarbonat eindampft. Rhodannatrium krystallisirt, aber nur schwierig, in rhombischen Tafeln, ist sehr zerfliesslich, daher in Wasser und auch in Weingeist leicht löslich. Pauly.

Natriumsulfophenylat, sulfophenylicum, s. Natriumphenylsulfat.

Natrium sulfostibicum, s. Natriumsulfantimonat, pag. 280.

Natriumsulfovinat, N. sulfovinylicum, s. Natriumäthylsulfat, pag. 246.

Natrium sulfuricum Ph. Germ. II. und Austr., **Natriumsulfat,** Sodii Sulfas Ph. Un. St., Sulfate de soude Ph. Fr., Sal mirabile Glauberi, krystallisirtes schwefelsaures Natrium oder Natron, Glaubersalz. Natriumsulfat krystallisirt aus seiner wässerigen Lösung in grossen, wasserhaltigen, farblosen, durchsichtigen, schief-rhombischen oder unregelmässig sechsseitigen, oft gestreiften Säulen, ist geruchlos, schmeckt kühlend salzig-bitter, verwittert leicht an der Luft, schmilzt bei 33°, scheidet, über diese Temperatur erwärmt, wasserfreies Salz oder ein Salz mit $1 H_2O$ aus und verliert leicht sein Krystallwasser; das wasserfreie Salz schmilzt erst in Glühhitze, ohne Zersetzung zu erleiden. In Wasser ist das Glaubersalz unter Temperaturerniedrigung leicht löslich, aber ähnlich wie bei Natriumcarbonat steigt die Löslichkeit nicht stetig mit der Temperatur, sondern sie nimmt über 33° hinaus, wo sie am grössten ist, wieder ab, weil sich dann wasserfreies oder ein wasserärmeres Salz bildet, welches weniger löslich ist. Nach GAY-LUSSAC lösen 100 Th. Wasser:

bei 0°	5.02 Th. Na_2SO_4	=	12.17 Th.	$Na_2SO_4, 10 H_2O$
„ 11.67°	10.12 „ „	=	26.38 „	„ „
„ 17.91°	16.73 „ „	=	48.28 „	„ „
„ 25.05°	28.11 „ „	=	99.48 „	„ „
„ 30.75°	43.05 „ „	=	215.77 „	„ „
„ 31.84°	47.37 „ „	=	270.22 „	„ „
„ 32.73°	50.65 „ „	=	322.12 „	„ „
„ 33.88°	50.04 „ „	=	312.11 „	„ „
„ 40.15°	48.78 „ „	=	291.44 „	„ „
„ 50.40°	46.82 „ „	=	262.35 „	„ „

Die bei 33° gesättigte Lösung kann, wenn sie vollkommen frei von festen Körpern ist, in einem verschlossenen Gefässe auf gewöhnliche Temperatur abgekühlt werden, ohne dass Krystallisation eintritt, sie bleibt übersättigt, scheidet aber Krystalle aus, sobald sie mit einem Glaubersalzkrystall oder einem anderen eckigen Körper in Berührung kommt; zugleich steigt die Temperatur auf 33°. Beim Abkühlen der gesättigten Lösung auf —4° scheiden sich rhombische Krystalle eines Salzes mit $7 H_2O$ aus.

In wasserfreiem Weingeist ist Natriumsulfat so gut wie unlöslich.

Zusammensetzung. Das wasserfreie Salz hat die Formel Na_2SO_4, das krystallisirte officinelle enthält 10 Mol. Wasser, ist also $Na_2SO_4, 10 H_2O$.

Erkennung. Natriumsulfat färbt eine nicht leuchtende Flamme gelb und erzeugt mit löslichen Baryumsalzen weisses, unlösliches Baryumsulfat.

Vorkommen und Darstellung. Natriumsulfat kommt ziemlich häufig vor; es führt als Mineralspecies den Namen Thenardit, als Doppelsalz mit Calciumsulfat $Na_2SO_4, CaSO_4$, heisst es Glauberit, mit Magnesiumsulfat, $Na_2SO_4, MgSO_4, 4 H_2O$ Astrakanit (Blödit, Löweit); es ist gelöst im Wasser mancher Salz- und Natronseen, an deren Ufer und Boden es sich zugleich mit -chlorid und -carbonat in der heissen Jahreszeit ausscheidet; auch in Salzsoolen und vielen Mineralwässern ist es enthalten.

Dargestellt wird das Salz in grösster Menge aus Kochsalz, welches gewöhnlich mit Schwefelsäure zersetzt wird, behufs Erzeugung von Soda, aber auch auf andere Weise in Sulfat verwandelt werden kann nach Methoden, welche ebenfalls zur Sodagewinnung vorgeschlagen sind (s. Art. Soda). Es wird als Nebenproduct bei vielen anderen Processen gewonnen, wie z. B. bei der Darstellung des Kochsalzes aus Meerwasser und Salzsoolen. Es ist theils fertig gebildet in den Mutterlaugen enthalten, theils entsteht es aus Chlornatrium und Magnesiumsulfat, welche sich bei niederer Temperatur umsetzen; Glaubersalz krystallisirt aus, während Chlormagnesium gelöst bleibt. Auf dieser Umsetzung beruht auch die Fabrikation von Glaubersalz in Stassfurt aus den Rückständen von der Verarbeitung des rohen Karnallits auf Chlorkalium, welche wesentlich aus Chlornatrium und Kieserit, $MgSO_4, H_2O$, bestehen. Die im Sommer sich anhäufenden Rückstände, deren Kieserit durch Aufnahme von Wasser löslicher geworden ist, werden im Winter verarbeitet, indem sie ausgelaugt und die Laugen der Kälte ausgesetzt werden, wo dann das Glaubersalz sich bildet und auskrystallisirt.

Das in der einen oder anderen Weise gewonnene rohe Glaubersalz kann durch Umkrystallisiren rein erhalten werden. Zu dem Zweck löst man es in Wasser von 32—33°, lässt die Lösung erkalten, wäscht die Krystalle mit wenig kaltem Wasser ab und lässt sie bei gewöhnlicher Temperatur abtrocknen. Rührt man die gesättigte Lösung während des Erkaltens um, so erhält man das Glaubersalz in Folge gestörter Krystallisation kleinkrystallisirt in Form des Bittersalzes.

Prüfung. Zu prüfen ist das reine Salz auf Schwermetalle durch Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium; auf Calcium- und Magnesiumsalze durch Ammoniumoxalat, beziehentlich Natriumphosphat und Ammoniak; auf Chlor durch Silbernitrat.

Aufbewahrung. Da das krystallisirte Natriumsulfat leicht verwittert, muss es in dicht verschliessbaren Gefässen an kühlen Orten aufbewahrt werden.

Anwendung findet das reine Salz in der Medicin als beliebtes Abführmittel; das rohe wird in gewaltigen Mengen zur Darstellung der Soda, bei der Glasfabrikation, zur Ultramaringewinnung und zu vielen anderen Zwecken verbraucht.

Pauly.

Natrium sulfuricum siccnm s. dilapsum, trockenes oder zerfallenes Natriumsulfat oder Glaubersalz, stellt man aus dem krystallisirten Salze durch Verwitternlassen in warmer Luft dar. Die Temperatur darf Anfangs 25° nicht übersteigen; erst wenn die Krystalle mit einer grösseren Menge weissen Pulvers,

des trockenen Salzes, bedeckt sind, darf die Temperatur auf 30—35° erhöht werden; ohne diese Vorsicht würde das Salz im Krystallwasser schmelzen, schwer austrocknen und ein unansehnliches Präparat liefern. Das Austrocknen wird so lange fortgesetzt, bis das Salz die Hälfte an Gewicht verloren hat, dann wird das Pulver abgesiebt und sogleich in dicht verschliessbare Gefässe gefüllt, weil es leicht wieder Wasser aus der Luft aufnimmt.

Das von grossen Krystallen gewonnene trockene Salz bildet ein schneeweisses lockeres und leichtes Pulver, während das kleinkrystallisirte, bittersalzähnliche ein dichteres, schwereres, weniger weisses, sandähnliches Pulver liefert. Beim Absieben des Pulvers hinterbleiben auf dem Siebe glänzende Kryställchen mit spiegelnden Flächen, die die klinorhombische Gestalt der Glaubersalzkrystalle bewahrt haben und scheinbar noch nicht verwittert sind, die aber doch kein Wasser mehr enthalten. Dem Umstande, dass jeder Krystall des wasserhaltigen Salzes, ob gross oder klein, beim Verwittern einen solchen Kern hinterlässt, ist die äussere Verschiedenheit des aus gross- und kleinkrystallisirtem Glaubersalze erzeugten trockenen Salzes zuzuschreiben. (FRIKHINGER, Arch. d. Pharm. 1883, pag. 506.)

Pauly.

Natrium sulfuroso-benzoïcum. Eine als vorzügliches Antisepticum zur Anwendung in 0.4—0.5procentiger wässeriger Lösung empfohlene Substanz, nach dem Erfinder HECKEL angeblich durch Lösen von Benzoësäure in einer concentrirten Lösung von Natriumsulfit, nach anderem Vorschlage durch Mischen und Lösen äquivalenter Mengen von Natriumbenzoat und Natriumbisulfit herzustellen. Bei der Wundbehandlung soll es durch die antiseptische Wirkung zweier seiner Bestandtheile sehr nützlich, dabei vor Carbolsäure und Sublimat durch Mangel jeder Giftigkeit ausgezeichnet sein. In fester Form scheint das Doppelsalz nicht bekannt zu sein, weshalb auch seine chemische Individualität angezweifelt wird.

Vulpius.

Natrium sulfurosum, Natriumsulfit, schwefligsaures Natron, Na_2SO_3, $7H_2O$, krystallisirt in monoklinen Prismen, verliert beim Erhitzen sein Krystallwasser, ohne darin zu schmelzen, in höherer Temperatur schmilzt es zu einer gelbrothen Masse und wird dabei in Natriumsulfid und -sulfat zersetzt. In Wasser ist das Salz leicht löslich, nicht in wasserfreiem Weingeist; die wässerige Lösung besitzt alkalische Reaction. Zur Darstellung sättigt man eine erwärmte Sodalösung mit Schwefligsäure, fügt eine gleiche Menge Sodalösung hinzu und verdampft zur Krystallisation. Fabrikmässig wird das Salz ähnlich hergestellt, indem man durch Verbrennen von Schwefel oder Kiesen erzeugte Schwefligsäure auf Sodalösung oder mit Wasser befeuchtete Sodakrystalle einwirken lässt.

Natriumhydrosulfit, saures Natriumsulfit, $NaHSO_3$, entsteht beim Einleiten von Schwefligsäure in Natriumcarbonatlösung, bis diese nach Umschütteln deutlich nach Schwefligsäure riecht. Das Salz krystallisirt aus der genügend eingeengten Lösung in kleinen schweflig schmeckenden, sauer reagirenden Krystallen, es ist schwerer in Wasser löslich als das neutrale Salz, verliert an der Luft und in wässeriger Lösung Schwefligsäure und verwandelt sich allmälig in Sulfat.

Beide Salze erleiden Anwendung in Bleichereien zur Entfernung der letzten Reste Chlor und unterchloriger Säure; auch als Conservirungsmittel werden sie benutzt.

Pauly.

Natriumsuperoxyd, Na_2O_2, entsteht beim Verbrennen des Natriums in Luft; es ist eine weisse, in der Hitze gelbe Masse, unzersetzt schmelzbar, verwandelt sich an der Luft allmälig unter Verlust von Sauerstoff und Aufnahme von Kohlensäure in Carbonat und löst sich im Wasser unter Erwärmen auf, wobei eine theilweise Zersetzung in Hydroxyd und Wasserstoffsuperoxyd statthat. Wird die wässerige Lösung über Schwefelsäure verdampft, so entstehen Krystalle von der Zusammensetzung $Na_2O_2, 8H_2O$. Dieselbe Verbindung entsteht auch, wenn man eine 3—4procentige Lösung von Wasserstoffsuperoxyd und 10 Procent Natrium-

hydroxyd über Schwefelsäure verdampft oder sie mit dem zweifachen Volumen absolutem Alkohol vermischt, wobei das wasserhaltige Superoxyd gefällt wird (SCHÖNE). Gegen oxydirbare Körper verhält sich das Natriumsuperoxyd wie Kaliumsuperoxyd. Pauly

Natriumsuperoxydhydrat, s. Natriumsuperoxyd.

Natrium tartaricum, Natriumtartrat, Natrium tartarisatum, neutrales, weinsaures Natrium, $Na_2C_4H_4O_6, 2H_2O = C_2H_2(OH)_2 \langle {COONa \atop COONa}, 2H_2O$, bildet durchsichtige, rhombische Krystalle, ist luftbeständig, in 5 Th. kaltem und sehr leicht in heissem Wasser löslich. Man erhält es durch genaues Neutralisiren einer Weinsäurelösung mit Natriumcarbonat und Eindampfen der Lösung zur Krystallisation. Pauly.

Natriumtaurocholat, Natrium taurocholicum, taurocholsaures Natrium, $NaC_{26}H_{44}NSO_7$, entsteht durch Neutralisation von Taurocholsäure mit Natriumcarbonat, ist leicht löslich in Wasser und bildet im Verein mit Natriumglycocholat die krystallisirte Galle. Bei anhaltendem Kochen mit Alkalien oder Säuren wird es unter Aufnahme von Wasser in Taurin und Cholsäure zersetzt (vergl. Natriumcholat). Pauly.

Natriumtersulfuret, s. Natriumsulfide, pag. 281.

Natriumtetraborat, s. Borax, Bd. II, pag. 354.

Natrium, tetrathionsaures, s. Natriumthionate.

Natriumthiocyanat, s. Natriumsulfocyanat, pag. 282.

Natriumthionate, Natriumdithionat, unterschwefelsaures Natron, $Na_2S_2O_6$, $2H_2O$, und -tetrathionat, $Na_2S_4O_6$, entstehen wie die entsprechenden Kaliumsalze; das -trithionat, $Na_2S_3O_6$, bildet sich bei der Einwirkung von Jod auf ein Gemisch von Natriumthiosulfat und Natriumsulfit, sowie bei der Zersetzung von Nickelchlorür mit Natriumthiosulfat, $NiCl_2 + 2Na_2S_2O_3 = NiS + Na_2S_3O_6 + 2NaCl$. Pauly.

Natrium thiosulfuricum, Natriumthiosulfat, Natrium subsulfurosum Ph. Germ. I., Natrium hyposulfurosum, Sodii Hyposulphis Ph. Un. St., Natriumhyposulfit, unterschwefligsaures Natrium. Das Salz bildet grosse, farblose, durchscheinende, feucht aussehende monokline Säulen oder Tafeln, ist geruchlos, schmeckt kühlend salzig, hinterher bitterlich, hält sich bei gewöhnlicher Temperatur unverändert, beginnt bei 33° zu verwittern, schmilzt bei 48° im Krystallwasser, wird bei 215° wasserfrei und erleidet, über diese Temperatur erhitzt, Zersetzung in Schwefel, Natriumsulfat und -pentasulfid. In Wasser ist das Salz unter Abkühlung leicht löslich, nach KREMERS lösen 100 Th. Wasser:

bei 0°	=	47.6 Th. Salz
„ 20°	=	69.5 „ „
„ 40°	=	104.2 „ „
„ 60°	=	192.3 „ „

In Weingeist ist es nicht löslich, es wird von diesem aus seiner wässerigen Lösung gefällt, häufig in Form einer dicklichen Flüssigkeit, welche erst nach langer Zeit erstarrt. In wässeriger Lösung erleidet das Thiosulfat Zersetzung, und zwar bei Luftabschluss in Sulfit und Schwefel, $Na_2S_2O_3 = Na_2SO_3 + S$, bei Luftzutritt in Sulfat und Schwefel, $Na_2S_2O_3 + O = Na_2SO_4 + S$, bei Gegenwart von Natriumhydroxyd entsteht Sulfat ohne Abscheidung von Schwefel, $Na_2S_2O_3 + 2NaOH + 4O = 2Na_2SO_4 + H_2O$, freies Chlor und Brom zersetzen das Thiosulfat in wässeriger Lösung und bewirken eine Oxydation der frei werdenden schwefligen Säure, $Na_2S_2O_3 + 2Cl + H_2O = Na_2SO_4 + S + 2HCl$, freies Jod dagegen erzeugt Natriumtetrathionat neben Jodid, $2Na_2S_2O_3 + 2J = 2NaJ + Na_2S_4O_6$, eine Reaction, auf welcher viele jodometrische Bestimmungen beruhen.

Von Säuren wird das Thiosulfat zersetzt, die frei werdende Thioschwefelsäure zersetzt sich aber schnell in Schwefel und schweflige Säure, $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2S_2O_3$; $H_2S_2O_3 = H_2SO_3 + S$.

Aus Metallsalzlösungen werden manche Metalle durch Natriumthiosulfat als Sulfide, andere als Thiosulfate, die sich aber bald in Sulfide verwandeln, noch andere gar nicht oder unvollständig gefällt und manche in Wasser unlösliche Metallverbindungen, z. B. Silberchlorid, -bromid und -jodid, Bleijodid und -sulfat sind in Natriumthiosulfatlösung löslich.

Zusammensetzung. Natriumthiosulfat mit $5H_2O$, $= Na_2S_2O_3, 5H_2O$.

Erkennung. Das Salz färbt eine nicht leuchtende Flamme gelb und wird in wässeriger Lösung auf Zusatz einer Säure unter Abscheidung von Schwefel und Entwickelung von schwefliger Säure zersetzt.

Darstellung. Natriumthiosulfat entsteht aus den Natriumpolysulfiden ebenso wie Kaliumthiosulfat (s. Bd. V, pag. 625).

Zur Darstellung grösserer Mengen des Salzes kocht man Natronlauge mit überschüssigem Schwefel, sättigt die rothgelbe, Natriumpentasulfid und -thiosulfat enthaltende Lösung mit Schwefligsäuregas, filtrirt die farblos gewordene Lösung von ausgeschiedenem Schwefel ab und verdampft die Lösung schnell zur Krystallisation.

$$6NaOH + 12S = 2Na_2S_5 + Na_2S_2O_3 + 3H_2O$$
$$2Na_2S_5 + 3SO_2 = 2Na_2S_2O_3 + 9S.$$

Grosse Mengen des Salzes werden aus den Rückständen gewonnen, welche bei der Sodafabrikation nach LEBLANC's Verfahren hinterbleiben. Diese enthalten viel Calciumsulfid, welches, in feuchtem Zustande der Luft ausgesetzt, sich in Calciumthiosulfat verwandelt; es wird mit Wasser ausgelaugt und mittelst Natriumsulfat oder -carbonat zersetzt. Oder man setzt die Rückstände der Einwirkung von Schwefligsäure aus, durch welche das Calciumsulfid leichter und vollständiger in Thiosulfat verwandelt wird, laugt dieses aus und zersetzt es mit Soda oder Glaubersalz.

Prüfung. Reines Salz ist zu prüfen auf Natriumsulfid: erzeugt auf Zusatz von Zinkacetat weisses Zinksulfid; auf Natriumsulfit: gibt mit Natriumnitroprussid eine rothbraune Färbung; etwa vorhandenes Natriumsulfid muss vor dieser Prüfung mittelst Zinkacetat entfernt werden; auf Natriumsulfat: erzeugt mit Baryumchlorid unlösliches Baryumsulfat, doch muss das Thiosulfat vorher mit Jod in geringem Ueberschuss in Jodid und Tetrathionat übergeführt sein; auf Calciumsalze: geben mit Ammoniumoxalat einen weissen Niederschlag von Calciumoxalat.

Einfach erkennt man die Reinheit des Salzes daran, dass zu 1 g desselben, in Wasser gelöst, genau 40 32 ccm $^1/_{10}$ Normaljodlösung zur Umwandlung in Jodid und Tetrathionat erforderlich sind (s. Jodometrie, Bd. V, pag. 492).

Anwendung. Das Salz wird zuweilen in der Medicin angewendet in Fällen, wo fein zertheilter Schwefel dem Körper zugeführt werden soll, sowie zu künstlichen Schwefelbädern, bei übelriechender Eiterung und als Verbandmittel bei schlecht heilenden Wunden. Im chemischen Laboratorium wird es viel bei jodometrischen Bestimmungen benutzt; in weniger reinem Zustande wird es in Bleichereien, Färbereien und in anderen Industriezweigen gebraucht. Pauly.

Natriumuranat, uransaures Natrium, Uranoxydnatron, Urangelb, $Ur_2Na_2O_7 = (UrO_2)_2Na_2O_3$, entsteht als gelber Niederschlag beim Vermischen von Uranylsalzen mit Natronlauge, z. B. $2(UrO_2)(C_2H_3O_2)_2 + 6NaOH = (UrO_2)_2Na_2O_3 + 4NaC_2H_3O_2 + 3H_2O$.

Natriumcarbonat erzeugt in den Uransalzlösungen auch einen Niederschlag, der sich mit überschüssigem Natriumcarbonat zu einem löslichen Doppelsalz vereinigt, beim Neutralisiren mit einer Säure aber wieder abgeschieden wird. Auf diesem Verhalten beruht die Darstellung des Natriumuranats, welches zur Erzeugung der grüngelblichen Urangläser benützt wird, aus Uranpecherz. Dieses wird mit Kalk gemischt, geröstet, bis das Arsen möglichst vollständig entfernt

ist, die geröstete Masse wird mit Wasser angerührt, mit einer bestimmten Menge Schwefelsäure und Salpetersäure vermischt, nach einiger Zeit mit Wasser verdünnt und der Ruhe überlassen, bis sich das Unlösliche vollkommen abgesetzt hat. Die überstehende klare, schön grüngelb gefärbte Lösung wird mit Natriumcarbonat im Ueberschuss gemischt, durch welches alle fremden Metalle und zuerst auch das Uran als Uranylnatrium gefällt werden, letzteres bildet aber mit dem überschüssigen Natriumcarbonat leicht lösliches Uranylnatriumcarbonat. Die geklärte Lösung wird von dem Niederschlage getrennt und in einem kupfernen Kessel siedend mit Schwefelsäure genau neutralisirt, wodurch das Doppelsalz zersetzt und Natriumuranat ausgeschieden wird. Es wird gesammelt, gut ausgewaschen und bildet getrocknet ein schön lichtgelbes, zartes Pulver.

Wird die heisse Lösung des Uranylnatriumcarbonates nicht mit Schwefelsäure, sondern mit Natronlauge vermischt, so wird das Doppelsalz ebenfalls zersetzt, das ausgeschiedene Uranat ist jetzt aber nicht lichtgelb, sondern orangegelb gefärbt.

Pauly.

Natrium valerianicum, Natriumvalerianat, valerian- oder baldriansaures Natrium, $NaC_5H_9O_2$, erhält man durch Neutralisiren wässeriger Valeriansäure mit Natriumcarbonat. Das Salz krystallisirt schwierig in blumenkohlartigen Warzen, ist zerfliesslich und daher leicht in Wasser und auch in Weingeist löslich.

Pauly.

Natriumwasserglas, s. Natrium silicicum, pag. 278.

Natrium, weinsaures neutrales, s. Natrium tartaricum, pag. 285.

Natrium, weinsaures saures, s. Natriumhydrotartrat, pag. 264.

Natriumwismutcitropyroborat heisst ein neueres amerikanisches, lösliches Wismutpräparat, welches nach C. Rother dargestellt wird, indem man 399 Th. Wismutcitrat und 382 Th. Borax mit einer genügenden Menge Wasser erwärmt, bis Lösung erfolgt ist, filtrirt, bis zum Syrup verdampft, diesen auf Glasplatten streicht und trocknen lässt. Das Präparat ist in Wasser leicht löslich und mit demselben in allen Verhältnissen mischbar, ohne Zersetzung zu erleiden. (Jahresb. Pharmacogn., Pharmac. und Toxicolog. 1883—84, pag. 581.) Pauly.

Natriumwolframate, wolframsaures Natrium. Neutrales Wolframat erhält man durch Auflösen von Wolframsäure in Natronlauge und Eindampfen der Lösung in rhombischen, luftbeständigen, in Wasser leicht löslichen Tafeln von der Zusammensetzung $NaWO_4, 2H_2O$. Wird die Lösung dieses Salzes mit Salzsäure zersetzt, so scheidet sich Natriumdiwolframat $Na_2W_2O_7, 2H_2O$ als krystallinisches Pulver aus.

Natriumparawolframat entsteht durch Auflösen von Wolframsäure in schmelzendem neutralem Salze und Auflösen der Schmelze in Wasser. Aus der eingeengten Lösung schiesst das Salz in grossen klaren oder emailglänzenden Krystallen an, deren Zusammensetzung nach Scheibler der Formel $Na_6W_7O_{24}, 16H_2O$, nach Marignac der Formel $Na_{10}W_{12}O_{41}, 28H_2O$ entspricht. Das Parawolframat wird zuweilen in der Färberei statt der Zinnpräparate, sowie auch zum Imprägniren von Holz und Geweben benutzt und zu diesem Zweck durch Schmelzen von Wolframit mit calcinirter Soda, Lösen in Wasser und Neutralisiren mit Salzsäure dargestellt.

Natriummetawolframat, $Na_2W_4O_{13}, 10H_2O$, bildet sich beim Kochen einer Lösung des Parawolframats mit Wolframsäurehydrat und scheidet sich ölförmig ab, wenn man eine concentrirte Lösung des Parawolframates mit concentrirter Essigsäure vermischt; es ist in Wasser löslich und krystallisirt aus der concentrirten Lösung in glänzenden, farblosen Octaëdern.

Verbindungen von Natriumwolframat mit Wolframoxyd sind die Wolframbronzen, welche schön goldgelb, rothgelb, purpurroth und blau gefärbt sind. Sie entstehen durch Einwirkung von Wasserstoff oder metallischem Zinn auf schmelzendes, überschüssige Wolframsäure enthaltendes Wolframat und bilden würfelförmige Krystalle;

aus säureärmeren Wolframaten entstehen meistens gelbe, aus säurereicheren rothe und blaue Bronzen. (S. Näheres unter Wolfram.) Pauly.

Natrium-Zinnchlorid, Natriumstannichlorid, $Na_2SnCl_6,5H_2O = (NaCl)_2SnCl_4, 5H_2O$, wird in der Färberei als Beize verwandt. Man stellt es dar durch Erhitzen von concentrirter Zinnchloridlösung mit der berechneten Menge Kochsalz, bis eine Probe der Flüssigkeit beim Erkalten schnell und vollständig erstarrt; die heisse Flüssigkeit giesst man in mit Pergamentpapier ausgelegte Pfannen aus. Das Doppelsalz bildet eine weisse, krystallinische, sehr harte Masse, ist in Wasser leicht löslich und zerfliesst an der Luft zu einer syrupartigen Flüssigkeit. Pauly.

Natrocarbon-Oefen (oder Carbonnatron-Oefen) heissen von A. NIESKE in Dresden construirte Oefen, welche den Vorzug besitzen sollen, dass sie leicht transportabel sind, dass sie, einmal beschickt, keiner weiteren Abwartung bedürfen, dass sie keinen Abzug brauchen, „weil die sich entwickelnden Gase äusserst geringe seien“, dass nur in geschlossenen Räumen die Ableitung der Kohlensäure nöthig sei u. s. w. Die Oefen haben eine den bekannten Windöfen ähnliche Form, sind aber oben mit einem Ring geschlossen, in welchen ein kleiner Wasserkessel eingelassen ist; als Feuerungsmaterial dient eine „besonders präparirte Carbonnatronkohle“. E. GEISSLER hat schon vor vier Jahren darauf hingewiesen, dass diese Oefen unter Umständen die Gesundheit sehr gefährden können, weil die Carbonnatronkohle (die übrigens nichts weiter als ein in Stücken gepresstes Gemisch von Holzkohle und Grude ist) wie jede andere Kohle unter Bildung von CO und CO_2 verbrennt und die Ableitung dieser Gase durch das an grösseren Oefen angebrachte Gummirohr (an kleineren Oefen fehlt dasselbe überhaupt ganz) eine sehr unvollständige ist. Neuerdings haben verschiedene Polizeibehörden vor der Ingebrauchnahme der Carbonnatronöfen in bewohnten Räumen amtlich gewarnt.

Natrokrene, ein nicht mehr gebräuchlicher Name für Sodawasser. Die Natronkrene von VETTER war Sodawasser mit kleinen Zusätzen von Chlornatrium, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Jodkalium, Bromkalium, Kaliumsulfat u. s. w.

Natrolith = Mesolith.

Natron, s. Natriumoxyd, pag. 270.

Natronätzlauge, s. Natronlauge, pag. 289.

Natronalaun, s. Natriumalaun, pag. 247.

Natron-Kaffee, ein Surrogat, angeblich aus geröstetem Getreide und Cichorien mit 8 Procent Natriumbicarbonat.

Natronkalk ist ein Gemisch von Natrium- und Calciumhydroxyd. Er wird in der Elementaranalyse zur Bestimmung des Stickstoffes solcher Substanzen gebraucht, die beim Glühen mit Alkalien ihren Stickstoff als Ammoniak entwickeln (vergl. Elementaranalyse, Bd. III, pag. 692); auch dient er zur Absorption von Kohlensäure und Wasserdampf aus Gasen. Zur Darstellung trägt man in concentrirter Natronlauge auf 1 Mol. Natriumhydroxyd 2 Mol. Aetzkalk ein, verdampft die Masse in einem eisernen Kessel zur Trockne, erhitzt sie darnach in einem hessischen Tiegel zum schwachen Rothglühen, pulvert oder körnt sie noch heiss und hebt sie in dicht verschlossenen Gefässen auf. Pauly.

Natronkalkglas oder Natronglas, Natriumcalciumsilicat, ist die verbreitetste aller Glassorten in Form von Hohlglas und Tafelglas.

Natronkoks. Wenn man die unter dem Namen Kreosotnatron (s. Bd. IV, pag. 134) bekannten Braunkohlenkreosotlaugen zur Trockne verdampft und den Rückstand auf Leuchtgas verarbeitet, so erhält man als Retortenrückstand die Natronkokes, eine stark natronhaltige Masse, welcher man durch Auslaugen das Natron entziehen und so eventuell wieder zur Erzeugung von Kreosotnatron verwenden kann. Ganswindt.

Natronlauge ist die Auflösung von Natriumhydroxyd in Wasser, das Natrium hydricum solutum oder Liquor Natri caustici der Pharmakopöen. Die Natronlauge wird ebenso dargestellt wie die Kalilauge (s. Bd. V, pag. 566), sie besitzt dieselben Eigenschaften, ist auf dieselben Verunreinigungen zu prüfen und muss ebenso aufbewahrt werden, wie jene. Auch die Natronlauge wird gewöhnlich durch Umsetzung zwischen Natriumcarbonat und Calciumhydroxyd gewonnen; die Umsetzung vollzieht sich aber leichter; sie wird schon in der Kälte vollständig, wenn man Sodalösung und Kalkmilch in verschlossenen Gefässen unter öfterem Umschütteln längere Zeit stehen lässt. Der Gehalt der Natronlauge an Natriumhydroxyd wird alkalimetrisch bestimmt, 1 ccm Normalsäure = 0.04 g NaOH; nimmt man zu der Bestimmung 4 g Lauge, so entsprechen die zur Neutralisation verbrauchten Cubikcentimeter Normalsäure ebenso vielen Procenten NaOH. Auch aus dem spec. Gew. der Lauge kann man annähernd ihren Gehalt an NaOH ermitteln; nach GERLACH entspricht

das spec. Gew.	1.012 =	1 Proc. NaOH	das spec. Gew.	1.384 =	35 Proc. NaOH
„ „ „	1.059 =	5 „ „	„ „ „	1.437 =	40 „ „
„ „ „	1.115 =	10 „ „	„ „ „	1.488 =	45 „ „
„ „ „	1.170 =	15 „ „	„ „ „	1.540 =	50 „ „
„ „ „	1.225 =	20 „ „	„ „ „	1.591 =	55 „ „
„ „ „	1.279 =	25 „ „	„ „ „	1.643 =	60 „ „
„ „ „	1.332 =	30 „ „			

Anwendung findet die Natronlauge zu denselben Zwecken wie die Kalilauge, aber wegen ihrer grösseren Billigkeit häufiger wie jene. HONIGMANN benützt überhitzte Natronlauge zum Betriebe seiner Dampfmaschinen (vgl. Bd. V, pag. 279). Pauly.

Natronprobe, von HOPPE-SEYLER zum Nachweis von Kohlenoxydvergiftung vorgeschlagen, wird ausgeführt, indem man einige Tropfen Blutes auf einer Porzellanschale mit der gleichen oder doppelten Menge concentrirter Natronlauge mischt. Kohlenoxydblut stellt dann eine geronnene, auch in dünner Schicht zinnoberrothe Masse dar, während gewöhnliches Blut missfarbig wird und in dünner Schicht schmutzig braungrün erscheint. Diese Verfärbung beruht nach JÄDERHOLM darauf, dass das Oxyhämoglobin durch die Natronlauge in braungrünliches Oxyhämatin verwandelt wird, im Kohlenoxydblute dagegen eine rothe Verbindung des Kohlenoxyd mit Hämatin entsteht.

Natronsalpeter, s. Natrium nitricum.

Natronsalpeterpapier, mit *Natrium nitricum* wie *Charta nitrata* (Bd. II, pag. 653) bereitetes Papier.

Natronseife, eine Seife, welche neben Fett- oder Harzsäuren Natrium als Base enthält. Die Natronseifen sind fest (Kernseife), während Kaliseifen weich und schmierig sind. — S. unter Seife.

Natronwasserglas, s. Natriumsilicat, pag. 278.

Natronweinstein, s. Kalium natrio-tartaricum, Bd. V, pag. 605.

Natrum = Natron, Natriumhydroxyd.

Natrum chloratum liquidum, s. Natrium hypochlorosum.

Natterer's Apparat zur Verflüssigung der Kohlensäure ist Bd. VI, pag. 50 unter Kohlensäure beschrieben.

Natterwurzel ist *Rhizoma Bistortae.*

Naturgrün, s. Chromihydroxyd, Bd. III, pag. 109.

Nauclea, LINNÉ'sche Gattung der *Rubiaceae*, meist mit *Uncaria Schreb.* vereinigt.

Nauheim, in Hessen-Nassau, besitzt 6 Quellen, von denen 3 zum Trinken und 3 zum Baden verwendet werden. Von den ersteren ist der Ludwigsbrunnen ein alkalischer Säuerling, welcher bei 18.8° enthält $NaCl$ 0.514, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.166 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.496 in 1000 Th. Die beiden anderen sind erbohrte Thermalsoolquellen, und zwar der Curbrunnen mit 18.68 festen Bestandtheilen und 15.42 $NaCl$, der Karlsbrunnen mit 12.11 festen Bestandtheilen und 9.86 $NaCl$ in 1000 Th. Der Curbrunnen wird gewöhnlich mit der gleichen Menge Ludwigsbrunnen gemischt als verdünnter Curbrunnen verordnet. Zum Baden werden folgende 3 Thermalsoolquellen verwendet: Der Friedrich Wilhelmssprudel mit 35.35 festen Bestandtheilen, 29.29 $NaCl$ und 578.93 ccm CO_2 bei 35.3°, der grosse Sprudel mit 26.35 festen Theilen, 21.82 $NaCl$, 712.65 ccm CO_2 bei 31.6°, und der kleine Sprudel mit 21.16 festen Theilen, 17.13 $NaCl$ 793.66 ccm CO_2 bei 27.6°, welch letzterer nur zu Gasbädern gebraucht wird.

Naumburg am Bober, in Schlesien, besitzt 2 Quellen, von denen die Mineralquelle I in 1000 Th. enthält $NaCl$ 0.242, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.117, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.309 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.291, die Mineralquelle II H_2S 0.021 und im Ganzen nur 0.503 feste Bestandtheile.

Nauseosa (nausea, ναυσία, Seekrankheit, übertragen Uebelkeit, Ekel), heissen die Uebelkeit erregenden Mittel, insbesondere gewisse Brechmittel (s. Bd. II, pag. 372), bei deren Anwendung der emetischen Wirkung starke Uebelkeit vorausgeht.

Th. Husemann.

Navicula. Diese Diatomeengattung gewährt in mehreren ihrer Arten gute Probeobjecte für die Prüfung des Zeichnungs- wie des Auflösungsvermögens der Mikroskope.

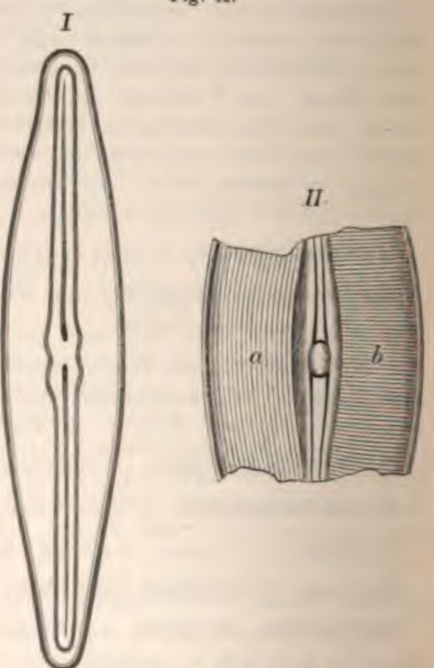
Von den gröber gezeichneten Arten, welche theilweise auch als *Perinularia*-Arten beschrieben wurden, bildet *Navicula (Perinularia) viridis Rabenh.* (Fig. 41), mit 7—8 Querstreifen auf 10 μ., ein Probeobject für die schwächeren Ocularvergrösserungen der Objectivsysteme von 30—20 mm Brennweite und 0.20 num. Apert. bei gerader Beleuchtung.

Fig. 41.

Navicula viridis. Vergr. 420.

Von den feiner gestreiften Arten ist namentlich die mannigfach abändernde *Navicula rhomboides Ehrenb.* (Fig. 42) vielfach in Gebrauch. In der Diatomeenerde von Cherryfield und Monmouth, Nordamerika (zu beziehen von MÖLLER in Wedel, KLÖNNE & MÜLLER in Berlin, THUM in Leipzig), finden sich grösste Formen mit 22, grosse mit 24 und mittlere mit 26 Streifen auf 10 μ., welche trocken oder in starkbrechende Medien eingelegt, vorzügliche Objecte für das Zeichnungsvermögen (Definition) der stärkeren Immer-

Fig. 42.



Navicula rhomboides Ehrbg. *I* Vergr. 1800, *II* Vergr. 1500.

sionen gewähren und für die Prüfung des Auflösungsvermögens von num. Apert. von 0.55—0.70 bei gerader, von 0.55 bis 1.05 bei schiefer Beleuchtung verwendet werden können.

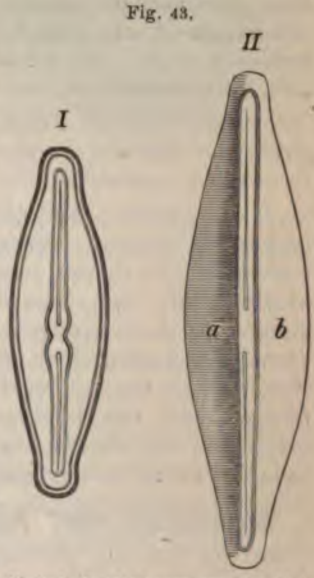
Ein schwieriges Probeobject für das letztere Vermögen bildet die typische, schon lange gebrauchte Form mit 28—30 Querstreifen auf 10 μ.

Dieselbe kann trocken oder in stark brechende Mittel eingelegt verwendet werden, und zwar bei schiefer Beleuchtung für Objective von über 0.85 num. Apert., während bei gerader Beleuchtung nur unsere Homogenimmersionen (namentlich die Apochromaten) von über 1.30 num. Apert. jene Streifung und ausserdem die Felderung erkennen lassen.

Noch schwieriger ist die als *Frustulia saxonica* bekannte Form *Nav. rhomb. var. saxonica* (Fig. 43), mit 34—35 Quer- und Längsstreifen auf 10 μ, welche zur Sichtbarmachung bei einer über 1.00 hinausgehenden num. Apert. schiefe Beleuchtung erfordern.

Dippel.

Fig. 43.



Navicula rhomboides var. saxonica Rbh.
I Vergr. 800, *II* Vergr. 1550.

Nb, chemisches Symbol für Niobium.

Ndilo-Oel. Unter diesem Namen war auf der Ausstellung gelegentlich der Jahresversammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden das Oel von *Calophyllum Inophyllum* ausgestellt, welches als Mittel gegen Rheumatismus empfohlen wird.

Neapel, in Italien, besitzt 4 Mineralquellen. Bagnoli enthält bei 43.7° $NaCl$ 1.268, Na_2SO_4 0.561 und $NaHCO_3$ 1.032. St. Lucia Acqu. acid. ferr. enthält bei 17.5° $NaCl$ 1.005, Na_2SO_4 0.284, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.508 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.072 in 1000 Th. Die St. Lucia A. sulfurea enthält bei 18.1° nur 0.02 feste Bestandtheile aber 0.041 H_2S, Pizzifalcone A. ferrata bei 26.2° 0.038 feste Bestandtheile, darunter etwas Eisen.

Neapelgelb besteht wesentlich aus antimonsaurem Bleioxyd. Man erhält ein schönes Gelb, wenn man nach Brunner 1 Th. Brechweinstein mit 2 Th. Bleinitrat und 4 Th. Kochsalz mischt und zwei Stunden lang bei nicht zu hoher Temperatur schmilzt. Die Masse wird gepulvert und gut gewaschen. Die Farbe ist bald reingelb, bald mehr orangegelb.

Das Neapelgelb findet vornehmlich in der Porzellanmalerei Verwendung.

Benedikt.

Neapelroth = Eisenoxyd.

Neapler Bacillen werden die von Emmerich während der Neapler Cholera-epidemie in den Organen von Choleraleichen und im Blute eines cholerakranken Menschen gefundenen kurzen, an den Enden abgerundeten Stäbchen genannt. Umfangreiche Nachprüfungen dieses Mikroorganismus ergaben, dass diese Bacillen beinahe in dem Darminhalt jedes Menschen vorhanden sind und zur *Cholera asiatica* in keiner ätiologischen Beziehung stehen.

Becker.

Nearthrose (νέος, neu und ἄρθρον, Gelenk) bezeichnet die Neubildung eines (immer unvollkommenen) Gelenkes an einer Stelle, die normal kein Gelenk besitzt; z. B. bei ungeheilten Knochenbrüchen und Verrenkungen. — S. auch Pseudarthrose.

Neave's Kindermehl, s. Bd. V, pag. 690.

Nebenblätter oder Afterblätter *(Stipulae)* heissen die meist zu zweien am Blattgrunde stehenden blattartigen Anhänge, welche sich vom Blatte selbst

meist durch die geringere Grösse, oft auch durch abweichende Beschaffenheit unterscheiden. Man unterscheidet:

a) Freie Nebenblätter *(Stipulae liberae)*, wenn sie rechts und links neben dem Blattstiele stehen und weder mit diesem noch mit den Blättern verwachsen sind. Sie sind oft häutig, ungefärbt und abfallend (Buche), meist aber grün, stehenbleibend und gesägt, geschlitzt oder fiederspaltig, wie das Blatt selbst, oft auffallend gross, oft verschwindend klein oder nur als Ranke ausgebildet; oft sind sie asymmetrisch.

b) Angewachsene Nebenblätter *(St. adnatae)*, wenn jedes Blättchen mit dem Rande am Blattstiel verwachsen ist, wie bei den Rosen und beim Klee; oft sind sie scheidig ausgebildet.

c) Verwachsene Nebenblätter *(St. connatae)*, wenn sie mit den an einander grenzenden Rändern verwachsen sind, wie bei den Gräsern und den Knöterichgewächsen, wo sie die sogenannte Tute *(Ochrea)* bilden; oft verwachsen sie zu zweien in der Art, dass die beiden Nebenblätter eines Blattes mit denen des zweiten zu einem einzigen Blatte verwachsen, wodurch scheinbar ein Blattquirl entsteht, der namentlich dann sehr auffallend wird, wenn diese verwachsenen Nebenblätter den echten Blättern an Grösse gleichkommen, z. B. beim Krapp *(Rubia)* und den Labkrautgewächsen *(Galium, Asperula* u. s. w.). Für die Systematik ist die An- und Abwesenheit der Nebenblätter, sowie deren Form und Anordnung von grosser Wichtigkeit. v. Dalla Torre.

Nebenkelch oder Aussenkelch heisst der unterhalb des Blüthenkelches, somit ausserhalb der Blüthe, befindliche kelchartige Blattkreis (z. B. bei Malven); er ist oft blos als Hülle, oft wieder als Theil des eigentlichen Kelches aufzufassen, mit dessen Blättern er alternirt, und stellt im letzteren Falle Nebenblätter der Blüthenblätter dar, z. B. bei Fragaria und Potentilla. v. Dalla Torre.

Nebenkrone nennt man einen zwischen den Kron- und den Staubblättern befindlichen Blattkreis von kronartiger Form und Färbung. Er ist oft nur als Blüthenschmuck zur Anlockung von Insecten, oft wieder zur Deckung des Honigs vorhanden und hat mehr biologische als systematische Bedeutung, z. B. bei Narcissus. Auch die als „Kranz“ *(Corona)* bekannten blattförmigen, querstehenden Anhängsel einiger Nelkengewächse, z. B. *Silene* und *Lychnis*, sowie die Schuppen vieler Boragineen, gehören hierher. v. Dalla Torre.

Nebenmarkstrahl, s. Markstrahlen, Bd. VI, pag. 553.

Nebennieren heissen zwei drüsige Organe ohne Ausführungsgang, welche am oberen Pol der Nieren aufsitzen, mit diesen aber nicht in Gefässverbindung stehen. Ihre Function ist unbekannt. Man vermuthet nur, dass sie die übermässige Pigmentbildung im Blute hemmen (Brown-Séquard), und dass ihre Entartung die Ursache der Addison'schen Krankheit (Bd. I, pag. 125) sei.

Nebenrippen *(Costae secundariae s. juga secundaria)* heissen bei den Früchten der Umbelliferen die zwischen den Hauptrippen verlaufenden longitudinalen Erhebungen. Sie sind mitunter stärker entwickelt als die Hauptrippen (z. B. bei *Daucus Carota)*, entbehren aber stets der Gefässbündel.

Nebenschliessung nennt man jeden guten Leiter, welcher irgend zwei Punkte der Bahn eines elektrischen Stromes mit einander verbindet.

Durch Entstehung einer Nebenschliessung tritt eine Stromverzweigung ein, wobei ein umso grösserer Theil des Stromes die Nebenschliessung durchfliesst, je kleiner ihr Widerstand (s. Galvanismus, Bd. IV, pag. 495) im Vergleich zu jenem ist, den der Strom in der Hauptleitung zwischen den beiden Abzweigungspunkten findet.

Mit Absicht legt man Nebenschliessungen an, um eine Theilung des elektrischen Stromes zu bewirken oder um für Messzwecke einen Stromtheil abzuleiten, ferner zur Vermeidung von Funken an solchen Stellen der Hauptleitung, an welchen der Strom zuweilen unterbrochen werden muss u. dergl. m.

Unbeabsichtigt entstehen Nebenschliessungen in Stromkreisen nicht selten durch schlechte Isolirung und Uebereinanderlegung einzelner Theile der Leitung und geben dann gewöhnlich zu bedeutenden Stromverlusten Anlass. Pitsch.

Nebenstaubgefässe nennt man Staubgefässe, denen die Anthere fehlt und die auch im übrigen häufig eine von den vollkommenen Staubblättern abweichende Form besitzen. — S. Staminodien. v. Dalla Torre.

Nebenwirkungen, s. Intoleranz, Bd. V, pag. 467.

Nebenwurzeln, Adventivwurzeln, heissen alle jene Wurzeln, welche nicht aus der Wurzel, sondern aus anderen Pflanzentheilen entspringen. So entwickelt sich bei den Monocotyledonen in der Regel keine Hauptwurzel, sondern aus einem oder mehreren untersten Knoten des Stengels entwickeln sich zahlreiche fadenförmige Nebenwurzeln. Auf ähnliche Weise entstehen auch die Nebenwurzeln aus der Zwiebelscheibe der Zwiebel und aus dem Knoten des Palmstammes. Auch bei den Dicotyledonengewächsen verkümmert oft die Hauptwurzel und an ihre Stelle treten, namentlich bei den mit Rhizom versehenen Pflanzen, eine Anzahl von büscheligen oder faserigen Nebenwurzeln. Desgleichen entwickeln sich häufig Nebenwurzeln an Ausläufern und kriechenden Stengeln, ja selbst an Stämmen und Zweigen von Holzpflanzen und an Blättern können sich Nebenwurzeln bilden; im letzteren Falle namentlich, wenn sie als Stecklinge behandelt werden. Im ersteren Falle haben sie stets eine ganz bestimmte für die Gattung charakteristische Stellung. Oft entspringen an holzigen älteren Theilen der Bäume Nebenwurzeln; namentlich sind hierzu die Ränder der Wundstellen und der Ueberwallungswulst geeignet; ja selbst im Innern hohler Bäume, sowie an deren Aesten können sich Adventivwurzeln bilden, wie die sogenannten Luftwurzeln.

v. Dalla Torre.

Nebenzellen werden bei den Spaltöffnungen (s. Epidermis, Bd. VI, pag. 76) die Zellen genannt, welche die Schliesszellen umgeben und eine augenscheinliche Beziehung zu denselben durch ihre Anordnung, Form und Grösse verrathen.

Viele Spaltöffnungen besitzen gar keine Nebenzellen, manche nur eine (z. B. am Erbsenblatte) oder zwei (z. B. am Kartoffelblatte) oder drei und mehr bis viele Nebenzellen (z. B. Sedum- und Sempervivum-Blätter).

Necrobiose (νεκρός, todt und βίος, leben) nannte VIRCHOW jene Form der Degeneration, bei welcher die abgestorbenen Theile im gesunden Gewebe liegen bleiben.

Necrose (νεκρός, Leichnam) ist gleichbedeutend mit Gangrän (s. Bd. IV, pag. 507), nur gebraucht man den Ausdruck vorzugsweise beim „Brand" der Knochen, Knorpel und Sehnen, nicht bei dem der Weichtheile.

Necroskopie (νεκρός, Leichnam und σκοπεῖν, besichtigen), s. Autopsie, Bd. II, pag. 57.

St. Nectaire, Département Puy-de-Dôme in Frankreich, besitzt 10 Quellen von 18—43·5° von annähernd gleicher Zusammensetzung; die wärmste Boëtte chaude enthält in 1000 Th. $NaCl$ 2.510, Na_2SO_4 0.18, $NaHCO_3$ 2.97, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.334, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.719 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.042.

Nectandra, Gattung der *Lauraceae.* Holzgewächse des warmen Amerika mit lederigen, fiedernervigen Blättern und achselständigen Inflorescenzen aus dreigliederigen, meist ☿ Blüthen. Perigon mit tief 6theiligem Saume. Von den 9 fruchtbaren Staubgefässen haben die 3 inneren extrorse Antheren und am Grunde der

Filamente 2 Drüsen. Ovarium frei, zu einer von der Perigonbasis umgebenen Beere sich entwickelnd.

Nectandra Rodiaei Rob. Schombgk., in Englisch-Guyana, ist ein hoher Baum mit filzig behaarten Zweigen, gegenständigen, oval zugespitzten, kahlen Blättern und fast sitzenden Rispen aus wohlriechenden weissen Blüthen. Gilt als die Stammpflanze der Bebeeru-Rinde (Bd. II, pag. 179).

Nectandra Puchury major Nees (Ocotea Mart.), im nördlichen Brasilien, hat kahle Zweige und fast 4 cm lange Beeren, welche zur Hälfte von dem becherförmigen Fruchtperigon umgeben sind. Blüthen unbekannt. Liefert in den Cotyledonen die grossen Pichurimbohnen (s. d.).

Nectandra Puchury minor Nees, ebenfalls im nördlichen Brasilien, der vorigen ähnlich, aber mit filzigen Zweigen und kleineren Früchten, welche die kleinen Pichurimbohnen liefern.

Nectandrin = Buxin.

Nectarien (Honiggefässe) nennt man diejenigen Theile der Blüthen, in welchen der Nectar (Honig) sich bildet. Sie zeigen die allerverschiedensten Stellungen an den Blüthen und den allerverschiedensten Bau; oft sind sie Theile der Blumenkrone, oft bilden sie besondere Organe an den Staubgefässen oder am Fruchtknoten. So bilden sie z. B. beim Hahnenfuss *(Ranunculus)* ein kleines, fast kreisrundes Schüppchen am Grunde der Kronblätter, beim Hahnenkamm *(Rhinanthus)* ein am Grunde des Fruchtknotens befindliches schaufelförmiges Schüppchen mit einem kugelförmigen Honigtropfen; bei den Umbelliferen ein dickes, fleischiges, zweilappiges Scheibchen, welches auf der Oberfläche des Fruchtknotens aufsitzt und somit in der Mitte der Blüthe liegt; beim Veilchen liegen die 2 Honiggefässe in Form eines Zäpfchens an der Spitze der Staubgefässe; bei der Nieswurz *(Helleborus)* sind die kleinen grünen Blumenblätter taschenförmig und zur Blüthezeit mit Nectar gefüllt; beim Aglei *(Aquilegia)* sind die 5 Kronblätter in einen Sporn ausgezogen, der an der Spitze das Nectarium trägt; beim Eisenhut *(Aconitum)* tragen zwei im Helme versteckte umgewandelte Kronblätter den Honig, und das Sumpfeinblatt *(Parnassia)* hat ganz besondere fächerförmige Organe mit scheibenständigen echten und mit langgestielten Scheinnectarien u. s. w. In den allermeisten Fällen sind die Nectarien schon von weitem durch ihre Farbe sichtbar und leuchten z. B. goldglänzend oder stehen als weisse Perlen auf purpurrothem Grunde, wie bei der Kaiserkrone, da ihnen die Aufgabe zufällt, Insecten zur Uebertragung des Blüthenstaubes auf eine fremde Blüthe anzulocken. In manchen Fällen dagegen haben sie die Aufgabe, die Befruchtung nicht vermittelnde Insecten von dem Blüthenbesuche abzuhalten und heissen dann extranuptiale Nectarien.

v. Dalla Torre.

Neem oder Nim, die wurmwidrige Rinde von *Melia indica Brandis*, s. Azadirachta, Bd. II, pag. 64.

Das aus den Samen durch Pressen gewonnene „Margosa-Oel" ist sehr bitter, hat bei 15.5° das spec. Gewicht 0.9235 und erstarrt bei 10—7°, ohne seine Durchsichtigkeit einzubüssen. Das frisch gepresste Oel lässt nach etwa 36 Stunden ein weisses, amorphes Sediment fallen (Warden, Ph. Journ. and Trans. 1888).

Neftgil ist ein ziemlich reines, natürlich vorkommendes Paraffin.

Negerkaffee, s. Mogdadkaffee. — **Negerkorn** oder **Durrah** ist *Sorghum vulgare Pers. (Gramineae)*.

Nelke, volksth. Name für *Dianthus*-Arten, im weiteren Sinne auch für andere Caryophyllaceen aus der Gruppe *Sileneae*, endlich (corrumpirt aus Nägelein) für *Caryophylli*. — **Nelkenblätterschwamm** ist *Marasmius Oreades Fr.* — **Nelkencassia oder Nelkenzimmt** ist die Rinde von *Dicypellium caryophyllatum Nees* (s. Bd. II, pag. 575). — **Nelkenholz oder Nelkenstiele** sind *Stipites Caryophylli*

(s. Bd. I, pag. 580). — **Nelkenpfeffer** ist *Pimenta*. — **Nelkenwurz** ist das Rhizom von *Geum urbanum L.* (s. Bd. II, pag. 578).

Nelkennüsse *(Nuces caryophyllatae)* sind die Früchte von *Agothophyllum aromaticum W. (Ravensara aromatica Sonnerat)* auf Madagascar. Es sind trockene, halb 6fächerige, einsamige Steinfrüchte von starkem Aroma. Das ätherische Oel enthält kein Eugenol, das Fett der Samenkerne ist dem der Muscatnuss ähnlich (SCHAER).

Nelkenöl. Das ätherische Oel der Gewürznelken und der Nelkenstiele. Das Oel wird gemeinhin durch Destillation mit Wasserdämpfen dargestellt und stellt dann eine in Wasser untersinkende, gelbliche bis zimmtbraune Flüssigkeit vor, welche sich fettig anfühlt, stark gewürzhaft riecht und brennend schmeckt. Der braune Farbstoff rührt von einem braunen, mit Wasserdämpfen flüchtigen, in Schwefelkohlenstoff unlöslichen Oel her. GANSWINDT hat grössere Mengen des Oeles durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff gewonnen; ein so dargestelltes Nelkenöl sieht hellgrün aus wie das käufliche Bergamottöl und besitzt einen weit milderen Geruch. Das durch Destillation aus Nelkenstielen gewonnene Oel ist dunkler und schärfer in Geruch, als das aus den Nelken selbst bereitete; das durch Extraction aus Nelkenstielen ist mit dem aus Nelken extrahirten identisch. — Das Handelsproduct besitzt ein specifisches Gewicht von 1.04—1.05 und besteht aus Eugenol (s. d., Bd. IV, pag. 116) und einem Sesquiterpen, $C_{15}H_{24}$, von spec. Gew. 0.905 und 253.9° Siedepunkt (CHURCH). Schüttelt man das Nelkenöl mit Baryumhydroxyd, so verbindet sich dieses mit dem Eugenol zu krystallinischem Eugenolbaryum; wird der zurückbleibende Antheil mit Wasserdämpfen rectificirt, so erhält man das Sesquiterpen als eine auf Wasser schwimmende, nicht unangenehm, aber durchaus nicht nach Nelken riechende Flüssigkeit. Die Ausbeute an Oel ist je nach der Provenienz der Nelken 14—28 Procent; Nelkenstiele geben nur 4—6 Procent. In neuester Zeit wird das Nelkenöl zur Darstellung von Vanillin benützt.

Ganswindt.

Nelkensäure = Eugenol, s. d., Bd. IV, pag. 116.

Nemophila, Gattung der *Hydrophyllaceae*. Kleine, gebrechliche, nordamerikanische Kräuter mit gegenständigen gefiederten Blättern und meist 1blüthigen Blüthenstielen; die Blüthe besitzt einen 5theiligen, mit ungleichen Anhängseln versehenen Kelch, röhrig-glockige, 5theilige weisse oder blaue Krone, welche am Grunde der Staubgefässe 10 kleine Schüppchen trägt, 5 am Grunde der Krone eingefügte Staubgefässe und kleine, herzförmige Staubbeutel. Fruchtknoten eiförmig-kegelförmig, 1fächerig, mit 2 freien Griffeln und 2 Narben; Kapsel häutig, rundlich, 2theilig; Samen einzeln.

In *N. insignis Bth.* fand LASCELLES-SCOTT das Nemophyllin. Es ist nicht näher bekannt.

v. Dalla Torre.

Neodym, Nd = 140.8. Nach AUER V. WELSBACH ist das bislang als Element betrachtete Didym kein Element, sondern ein aus zwei anderen Metallen, Prasedym und Neodym, bestehender Körper; das Neodym wäre demnach ein Metall, dessen Salze nach AUER rosa oder amethystfarben gefärbt sind.

Neoplasma (νέος, neu und πλάσμα, Gebilde), s. Neubildungen.

Nepalin. Von FLÜCKIGER vorgeschlagene Benennung für die giftige krystallinische Base aus den Knollen der in Nepal heimischen Sturmhutart *Aconitum ferox Wall.* Gebräuchlicher ist Pseudaconitin (s. d.)

Th. Husemann.

Nepente, eine englische Specialität, soll aus 1 Th. Morphinhydrochlorid, 2 Th. Citronensäure, 30 Th. Wasser und 50 Th. Sherrywein bestehen.

Nepenthaceae, Familie der *Cistiflorae*. Halbsträucher oder Sträucher mit niederliegenden oder rebenartigen, klimmenden Zweigen. Blätter abwechselnd,

meist sitzend und stengelumfassend, einfach, ohne Nebenblätter. Der untere Theil des Blattes mit kräftiger Mittelrippe. Letztere über die Blattspreite hinaus verlängert und rankenartig gerollt, den zweiten, mit seinem Grunde aufwärts gebogenen, also aufwärts hängenden, schlauch- oder kannenartigen Blatttheil tragend. Kanne in der Jugend durch eine kleine, dem Hinterrande der Kannenmündung gelenkig aufsitzende, deckelartige Spreite geschlossen. Blüthen klein, grünlich, apetal, diöcisch, in einfachen oder cymös-wickeligen Trauben. Perigon 4-, selten 3blätterig, in der Knospe dachig. ♂ Blüthen ohne Pistillrudimente, Staubgefässe 4—16, Filamente zu einer Säule verwachsen. Carpelle 4, selten 3. Griffel fehlend. Narbe scheibenförmig, 4-, selten 3lappig. Frucht eine fachspaltige Kapsel, mit zahlreichen, dachig sich deckenden Samen. Embryo in der Achse des fleischigen Eiweisses. Sydow.

Nepeta, Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Labiatae*. Meist aussertropische Kräuter mit niemals ganzrandigen, in der Blüthenregion meist reducirten Blättern. Kelch 5zähnig, 15nervig; Krone 2lippig; 4 zweimächtige, unter der Oberlippe aufsteigende Staubgefässe mit gespreizten Antherenhälften.

Nepeta Cataria L., Katzenminze, Steinminze, Mariennessel, Katzenmelisse, ist ♃, aufrecht, graufiaumig, hat gestielte, grobgesägte, rückwärts grauliche Blätter und kleine weisse oder röthliche Blüthen (Juni-September), die bald widerlich, bald citronenartig *(var. citriodora Becker)* riechen. Die Nüsschen sind glatt und kahl.

Herba Nepetae s. Catariae ist obsolet.

Nepeta Glechoma Benth. (Glechoma hederacea L.), Gundelrebe, Gundermann, Donnerrebe, kriechend und wurzelnd, oft purpurn überlaufen, bald kahl, bald rauhhaarig, Blüthen hellviolett, Antherenhälften paarweise in ein Kreuz gestellt.

War als *Herba Hederae terrestris* in Gebrauch.

Nephelin, ein natürlich vorkommendes Doppelsilicat des Aluminiums von der Zusammensetzung $(K_2O)_4(Al_2O_3)_4(SiO_2)_9$, wobei statt des Kaliums sich nicht selten auch Natrium und Calcium vorfinden.

Nephelis. Ringelwurmgattung ohne Kiefer, Verwechslung des Blutegels. — S. Pferdeegel. Th. Husemann.

Nephelium (νεφέλη, Wolke) ist eine unbedeutende Trübung der Hornhaut.

Nephelium, Gattung der *Sapindaceae*. Tropische Holzgewächse mit unpaarig gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Rispige Inflorescenzen aus kleinen regelmässigen Blüthen. Kelch 4—6zähnig; Blumenblätter 4—6 oder fehlend; Staubgefässe 6—10; Fruchtknoten 2—3lappig; Früchte 1—3, mehr oder weniger verwachsen, mit lederigem oder hornigem, oft stacheligem oder warzigem Pericarp, mit je 1, von fleischigem Arillus eigeschlossenem Samen.

Nephelium Litchi Don, in China und Cochinchina heimisch, in Westindien cultivirt, ist ein mittelgrosser Baum mit kahlen, glänzenden Blättern und endständigen Rispen. Die meist einzelnen, selten gedoppelten, taubeneigrossen Früchte sind hochroth, warzig. Die Samen werden wegen ihres saftigen, nach Weintrauben schmeckenden Arillus gegessen. Ebenso die Samen des Rambutan *(Nephelium lappaceum L.)* und anderer Arten. Die Samen selbst, d. h. die Cotyledonen schmecken widerlich bitter; sie enthalten Arachinsäure.

Nephoskope (νέφος, Wolke) sind die in der Meteorologie zur Beobachtung der Wolken (ihrer Form, der Höhe über dem Boden, der Geschwindigkeit ihrer Bewegung) dienenden Instrumente.

Nephrica (νεφρός, Niere), Nierenmittel, heissen die auf die Nieren wirkenden Substanzen. Bei dem Umstande, dass der grösste Theil der Arzneimittel mit dem Harne wieder ausgeschieden wird und vorher die Nieren passirt, ist von vornherein

die Wahrscheinlichkeit gegeben, dass eine grössere Anzahl derselben auch auf die harnbereitenden Organe wirkt. Eine solche Wirkung ist auch nicht nur für verschiedene kaustisch und scharf wirkende Stoffe (Sublimat, Chromsäure, Cantharidin, Aloïn) durch das Entstehen pathologischer (entzündlicher) Veränderungen und starker Beschränkung der Harnabsonderung oder den Uebergang von Blut, Eiweiss u. s. w. in den Urin bei Anwendung in vergiftender Menge, sondern auch durch physiologische Versuche mit nicht toxischen Gaben anderer Stoffe, wie Coffeïn, Theobromin, Paraldehyd, nach denen eine erhebliche Vermehrung des in der Zeiteinheit abgeschiedenen Urins als Folge einer directen Action auf die Nieren eintritt, nachgewiesen. Doch sind die Veränderungen, welche sich bei Vergiftungen in den Nieren finden, nicht überall directe Wirkungen, sondern, wie die Verfettungen der Nierenepithelien bei Phosphor- und Arsenvergiftungen, ein Ausdruck der Allgemeinwirkung, die noch ausgeprägter an der Leber und am Herzmuskel sich zu erkennen gibt, und andererseits ist die Steigerung der Harnabsonderung nach manchen Mitteln, besonders bei Kranken (Wassersucht), nicht oder nur in untergeordnetem Maasse von einer directen Beeinflussung der absondernden Thätigkeit der Nieren abhängig. Die Nierenmittel zerfallen nach den durch dieselben bewirkten quantitativen Veränderungen der Abscheidung in harntreibende Mittel oder Diuretica (Bd. III, pag. 513) und harnbeschränkende Mittel oder Anuretica (Bd. I, pag. 456). Th. Husemann.

Nephritis (νεφρός, Niere), s. Nierenkrankheiten.

Nephrodium, Farngattung mehrerer Autoren, jetzt zu *Aspidium Sw.* gezogen.

Nephrolithiasis (λίθος, Stein) bedeutet die Bildung von Concrementen in den Nieren. — S. Nierensteine.

Nephropyelitis (πύελος, Trog) ist die Entzündung des Nierenbeckens. — **Nephropyosis** (πῦον, Eiter) ist Niereneiterung. — **Nephrorhagie** (ῥήγνυμι, brechen) ist Nierenblutung. — **Nephrydrosis** (ὕδωρ, Wasser) ist Nierenwassersucht.

Neriantin, nach SCHMIEDEBERG ein in chemischer Beziehung dem Digitalin ähnlicher Stoff in den Blättern von *Nerium Oleander*, der jedoch ganz unwirksam ist; mit Schwefelsäure und Brom gibt Neriantin die auch dem Digitalin zukommende rothe Reaction.

Neriin, ein in den Blättern von *Nerium Oleander* enthaltenes Glycosid, das nach SCHMIEDEBERG mit dem Digitaleïn (s. d. unter Digitalin, Bd. III, pag. 492) identisch zu sein scheint; es bewirkt wie dieses ebenfalls Stillstand des Herzens in Systole.

Das Neriin wird nach bekannter Methode durch Fällen mit Blei, Abscheiden aus der Bleiverbindung, Ausfällen mit Gerbsäure, Zerlegen der Gerbsäureverbindung mit Zinkoxyd, Aufnehmen mit Alkohol und Fällen mit Aether dargestellt. Beim Kochen mit Mineralsäuren spaltet sich das Neriin in Glycose und einen chemisch und physiologisch dem Digitaliresin gleichen Stoff.

Neriodorin, Neriodoreïn. Zwei in der Rinde von *Nerium odorum W.* von GREENISH aufgefundene, zur Digitalingruppe gehörige Bitterstoffe, von denen das Neriodorin ein gelber, in Chloroform löslicher Firniss, dem Oleandrin (s. d.) entsprechend, das in Chloroform unlösliche Neriodoreïn jedoch dem Digitaleïn ähnlich ist. SCHMIEDEBERG hält dieselben sogar für damit identisch.

Néris, Département Allier in Frankreich, besitzt eine warme 25° (Jardin) und zwei heisse 50° und 52° Quellen, César und Croix mit 1.05—1.27 festen Bestandtheilen, darunter Na_2SO_4 0.326—0.379 und $NaHCO_3$ 0.329—0.428 in 1000 Th.

Nerium, Gattung der *Apocyneae*. Blüthen zwitterig, regelmässig; Kelch 5theilig; Blumenkrone trichterförmig, am Schlunde mit einer zerschlitzten Nebenkrone versehen; Saum 5theilig mit an der Spitze schief gestutzten Zipfeln; Staubgefässe 5; Staubbeutel mit einem fädlichen haarigen Anhängsel; Griffel 1, Narbe gestutzt, am Grunde von einem Ring umgeben; Frucht ein verlängerter Balg mit haarschopfigen Samen.

1. *N. Oleander L.*, Rosenlorbeer, hat lanzettliche, 3ständige, unterseits gleichlaufend-aderige Blätter, Blüthe mit abstehenden Kelchzipfeln und 3spaltigen Zähnen der Krone; Kronblätter weiss oder rosenroth. Findet sich an den Ufern des Gardasees und von da südwärts an Felsen, wird aber auch als Topfpflanze mit gefüllten Blüthen sehr häufig gezogen und überdauert in geschützten Lagen den Winter im Freien.

Cortex Oleandri s. Nerii s. Rosaginis ist nicht mehr gebräuchlich. Sie schmeckt bitter und soll narcotisch wirken. Nach LUKOMSKI enthält sie 2 Alkaloide: das bittere und sehr giftige Oleandrin und das geschmacklose nicht giftige Pseudocurarin.

Dieselben Alkaloide sind auch in den Blättern enthalten. LATOUR stellte aus den Blättern zwei eigenthümliche Harze dar. Nach LANDERER enthalten die Blätter Salycin, und in dem wässerigen Destillate der Blätter und Blüthen fand er Blausäure.

2. *Nerium odoratum Lam.*, aus Ostindien, ist dem südeuropäischen Oleander sehr ähnlich, besitzt aber grössere Blätter und wohlriechende Blüthen mit zerschlitzter Nebenkrone. In der Rinde dieser Art fand GREENISH das Neriodorin und Neriodoreïn, zwei amorphe, N-freie Glycoside.

N. antidysentericum L. wird zu *Wrightia* (s. d.) gezogen.

Nerolikampfer (Aurade) ist ein Bestandtheil des Neroliöls (circa 1 Procent) und scheidet sich aus demselben beim Aufbewahren ab. PLISSON erhält den Kampfer, indem er das Neroliöl mit 90procentigem Alkohol versetzt, so lange noch dadurch ein weisser Niederschlag bewirkt wird, und diesen durch Umkrystallisiren aus Aether reinigt.

Der Nerolikampfer bildet weisse, perlmutterglänzende, geruch- und geschmacklose Krystalle von neutraler Reaction und dem spec. Gew. 0.913 bei 17°. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 50 und 55°. Bei stärkerem Erhitzen sublimirt der Kampfer theilweise unzersetzt. Derselbe ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in kaltem Alkohol, wird jedoch leicht gelöst von heissem Alkohol und von Aether. Nach PLISSON enthält der Kampfer 83.76 Procent Kohlenstoff und 15.08 Procent Wasserstoff.

H. Thoms.

Nerolin, Ersatz des Neroliöls, *Oleum Aurantii florum*, ein weisses, trockenes, krystallinisches Pulver, ist leicht löslich in Spiritus, fetten Oelen, wenig löslich in Wasser.

Das Nerolin, welches Naphtyl-Methyläther sein soll, soll die zehnfache Ausgiebigkeit des Neroliöls besitzen und findet in der Parfümerie Verwendung.

Neroliöl, Orangenblüthen- oder Pomeranzenblüthenöl, *Oleum Aurantii florum*, *Oleum Naphae*. In Südfrankreich, besonders an der Riviera (Cannes, Le Cannet, Golfe-Juan, Vallauris, Biot, Cagnes, Le Bar, Antibes, Nizza und Mentone) wird aus den Orangenblüthen, den Blüthen von *Citrus Aurantium L. α amara (Citrus vulgaris Risso)* durch Destillation mit Wasserdämpfen ein ausserordentlich angenehm duftendes ätherisches Oel, das Neroliöl, gewonnen. Cannes und Le Cannet besitzen allein 150.000 bis 160.000, Golfe-Juan und Vallauris 200.000 Orangenbäume. An Blüthen werden, dem Deutschen Handels-Archiv 1888 zufolge, geerntet:

bei Golfe-Juan	circa	320.000 kg
„ Le Cannet	„	150.000 „
„ Cannes	„	60.000 „
„ Antibes, Mentone, Nizza, Monaco	„	120.000 „

an den übrigen Ortschaften weniger. Das Pflücken der Blüthen beginnt gewöhnlich in den letzten Tagen des April und dehnt sich bis Mitte oder Ende Mai aus. Ein Orangenbaum gibt je nach seinem Alter 1—8 kg Blüthen.

Eine weniger feine Sorte Oel resultirt aus den Blüthen von *Citrus Bigaradia Duham.*, der sogenannten Sevillaorange oder Warzenpomeranze. Ersteres Oel findet sich im Handel unter der Bezeichnung *Oleum Neroli Gallicum Petale*, letzteres unter dem Namen *Oleum Neroli Gallicum Bigarade.* Neuerdings wird auch aus der Türkei ein Orangenblüthenöl eingeführt, welches an Feinheit des Geruchs den Oelen ersterer Provenienz ziemlich nahe stehen soll. Aus den Blättern, sowie aus den unreifen Früchten verschiedener Citrus-Arten destillirt man eine geringere Sorte Oel, das sogenannte Petitgrain-Oel (Essence de petit grain), welches zum Vermischen mit den feineren und theueren Neroliölen oft verwendet wird.

Die frischen Blüthen liefern 0.01 bis 0.015 Procent eines farblosen Oeles, das bei der Aufbewahrung eine gelbliche, röthlichgelbe, ja selbst bräunliche Farbe annimmt. Frisches Neroliöl stellt ein dünnflüssiges, rechtsdrehendes Liquidum dar von angenehmem Orangenblüthengeruch und gewürzhaftem, schwach bitterem Geschmack. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 0.850 bis 0.880; nach GLADSTONE beträgt es 0.8789 bei 15° C., das des Petitgrainöles 0.8765. Das Neroliöl ist in Wasser wenig löslich, ertheilt demselben jedoch den charakteristischen Orangenblüthengeruch. Von 1 bis 2 Theilen 90procentigen Alkohols wird es gelöst, ein weiterer Alkoholzusatz verursacht jedoch in Folge einer Ausscheidung des Stearoptens Trübung.

Im Wesentlichen besteht das Orangenblüthenöl aus Terpenen der Formel $C_{10}H_{16}$, die bei 185 bis 195° sieden, und etwa 1 Procent eines Stearoptens, des Nerolikampfers (s. d.).

Das Neroliöl ist vielfach Verfälschungen ausgesetzt. Neben Alkohol und Ricinusöl kommt als Fälschungsmittel besonders das Petitgrain-Oel in Betracht. Als Hilfsmittel zur Erkennung eines echten Oeles, bezüglich einer Verfälschung, dienen der Geruch, das specifische Gewicht, die Löslichkeit in 1 bis 2 Th. Alkohol und das Auftreten einer schön violetten Fluorescenz beim Ueberschichten des Oeles mit einem gleichen Volum 90procentigen Alkohols und langsamen Hin- und Herneigen des Glases. Eine zweifelhafte Probe auf Reinheit des Oeles, welche lediglich der Vollständigkeit halber angeführt werden soll, empfiehlt CHEVALLIER. Letzterer tropft ein bis zwei Tropfen des Oeles auf Zucker und rührt diesen mit Wasser an. Dieses soll einen bitteren Geschmack annehmen, sobald ein verfälschtes Oel vorliegt. Ebenso dürfte HAGER's Schwefelsäureprobe auf andere Aurantieenöle, der zufolge concentrirte Schwefelsäure mit der alkoholischen Lösung des Oeles geschüttelt eine röthlich dunkelbraune und keine ockerfarbene oder hellrothe Mischung ergeben soll, nur ein sehr untergeordneter Werth beizumessen sein.

Das Neroliöl dient fast ausschliesslich zur Herstellung von Parfüms. H. Thoms.

Nervation (Berippung oder Nervatur) nennt man die Gesammtheit der Nerven oder Rippen eines Blattes. Es sind dies die an der Oberfläche, besonders an der Unterseite der Blattfläche hervortretenden festeren Partien der Blattsubstanz, welche die Gefässbündel (Fibrovasalstränge) enthalten. Man kann der Stärke der Entwickelung nach meist dreierlei Abstufungen unterscheiden:

1. Die Mittelrippe, Hauptrippe oder Hauptnerv *(Costa media)*, welche die Fortsetzung des Blattstieles bildet.
2. Die Seitennerven *(Nervi laterales)*.
3. Die Adern *(Venae)*, welche die letzten und feinsten, meist sich netzförmig vereinigenden Verästelungen der Nerven darstellen.

Da die Nervation der Blätter für die einzelnen Gattungen und Arten constant und für ganze Gruppen (Familien, Ordnungen) charakteristisch ist, so ist das Studium derselben namentlich zur Eruirung der fossilen Blätter und Blattabdrücke von hervorragender Wichtigkeit und man fixirt daher die Bezeichnungen der Nervatur in folgender Weise:

1. Streifennervig *(Fol. parallelinervum)* heisst ein Blatt, wenn die meist am Grunde entspringenden Nerven mit der Mittelrippe und untereinander ungefähr parallel laufen, wobei sie entweder geradnervig *(F. rectinervum)*, wie bei den Gräsern, oder bogennervig *(Fol. curvinervum)*, wie bei den meisten anderen monocotyledonen Pflanzen, verlaufen. Im letzteren Falle unterscheidet man wieder zwischen divergirenden und convergirenden Nerven; erstere gehen von der Mittelrippe oder vom Grunde aus in einem Bogen gegen den Blattrand ab (z. B. bei Musa, Maranta), letztere vereinigen sich an der Blattspitze wieder (z. B. Convallaria, Polygonatum). Die einzelnen Nerven sind meist noch durch gitterförmig vertheilte Aederchen verbunden.

2. Winkelnervig *(Fol. angulinervum)* heisst ein Blatt, bei welchem die Seitennerven beiderseits der Mittelrippe an verschiedenen Punkten entspringen und in gerader Richtung in die Blattfläche hinein oder bis an den Blattrand verlaufen. Diese Nervation ist für die Dicotyledonen charakteristisch und lässt wieder fiedernervige *(F. pinnatinervum)* und handnervige *(F. palmatinervum)* Blätter unterscheiden. Erstere lassen eine einzige starke Mittelrippe unterscheiden und von dieser gehen stärkere und feinere Seitennerven abwechselnd oder gegenständig nach rechts und links ab, die sich sehr häufig wieder verästeln und namentlich an der Blattspitze in ein feines Adernetz übergehen; bei einigen Pflanzen, wie bei der Buche, Ulme, Haselnuss, Birke u. s. w. lösen sich die starken Seitennerven nicht auf, sondern endigen in den Zähnen des Blattrandes.

3. Die handnervigen *(Fol. palmatinervum)* Blätter entsenden am Grunde mehrere, ungefähr gleichstarke, sich wieder fiedernervig verzweigende Hauptnerven gegen den Blattrand (z. B. Alchemilla). Bei einigen Pflanzen, z. B. beim Enzian, Lorbeer, laufen neben der Mittelrippe jederseits 2—3 fast gleich starke Rippen in gleicher Richtung wie jene durch das Blatt und verzweigen sich dann fiedernervig; es entsteht dadurch das 3nervige *(F. trinervum)* und 5nervige *(F. quinquenervium)* Blatt.

v. Dalla Torre.

Nerven. Als Nerven bezeichnet man die im thierischen Organismus vorhandenen Leitungsbahnen der vom Gehirn gegen die Peripherie oder der von dieser zum Gehirn verlaufenden Erregungsvorgänge. Hieraus ergibt sich schon, dass man zwischen centrifugalen und centripetalen Nerven unterscheiden kann. In anatomischer Beziehung stellen die Nerven ein hauptsächlich aus Fasern (Nervenfasern) gebildetes Gewebe dar, von denen meistens eine grosse Anzahl zu einem Nervenstamme vereinigt erscheint. Die einzelne Nervenfaser setzt sich zusammen aus einer bindegewebigen Hülle (Schwann'sche Scheide), ferner aus dem Nervenmark (Myelin), einer fettglänzenden Substanz, und dem Axencylinder, der von dem Nervenmark (Markscheide, Markmantel) vollständig eingehüllt wird (Fig. 44).

Die Leitung der Erregung erfolgt ausschliesslich im Axencylinder, der aus einzelnen Nervenfibrillen zusammengesetzt ist (fibrillärer Bau des Axencylinders). Der Axencylinder ist auch jener Theil der Nerven, der bis in seine Endausbreitung (Nervenendigung) an der Peripherie verfolgt werden kann, während die Schwann'sche Scheide und der Markmantel bereits früher aufhören.

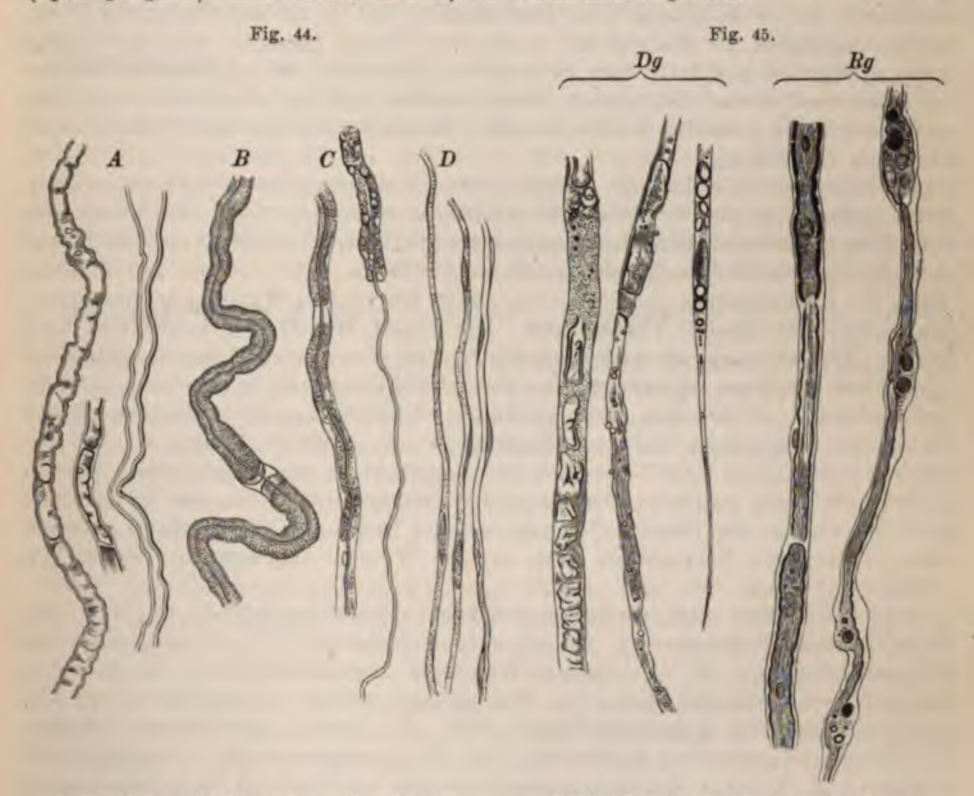
Ausser den markhaltigen Fasern gibt es auch marklose, bei denen der Markmantel fehlt, die mithin nur aus Schwann'scher Scheide und Axencylinder bestehen. Nach ihrem Entdecker werden sie gewöhnlich als Remak'sche Fasern bezeichnet. Auf einer gewissen Stufe der embryonalen Entwickelung gehören alle Nervenfasern dieser Kategorie an. Im völlig entwickelten Organismus finden sie sich hauptsächlich in dem sogenannten sympathischen Nerven, der eine Zeitlang als eine besondere Nervenfaserart angesehen wurde, in gewissen Sinnesnerven, in den nervösen Centralorganen und an den peripheren Endausbreitungen der Nerven.

Die im Thierkörper vorhandenen (peripheren) Nervenfasern besitzen keine unbegrenzte Lebensdauer, sie sind vielmehr einer Rückbildung (Degeneration) und

einer Neubildung (Regeneration) schon unter normalen Verhältnissen unterworfen (S. MAYER).

Bei der Rückbildung geht der Markmantel zu Grunde, während der Axencylinder wahrscheinlich erhalten bleibt, bei der Neubildung erfolgt wieder eine langsame Anlagerung von Nervenmark an den Axencylinder (Fig. 45). Unter pathologischen Verhältnissen tritt sehr häufig Nervendegeneration, im Allgemeinen immer dann ein, wenn eine Abtrennung der Nervenfaser von gewissen Theilen des nervösen Centralorganes erfolgt ist, die mithin auf die Ernährung der Nervenfaser von einem gewissen Einfluss zu sein scheinen.

In Uebereinstimmung hiermit erfolgt die Degeneration nur in jenem Theile der (durchschnittenen) Nervenfaser, welcher nicht mehr mit dem nervösen Centralorgan (Spinalganglion, Rückenmark, Gehirn) im Zusammenhang steht.



A, *B* und *C* markhaltige, *D* marklose Nervenfasern (nach Toldt).

Markhaltige Nervenfasern in Degeneration (*Dg*) und Regeneration (*Rg*).

Die Regeneration der durchschnittenen Faser geht von dem centralen mit den eben genannten Theilen noch in Zusammenhang stehenden Nervenstück aus.

Innerhalb des Gehirns und Rückenmarks findet eine Neubildung zu Grunde gegangener Nervenfasern überhaupt nicht mehr statt; auch sonst sind in anatomischer Beziehung die Nervenfasern der nervösen Centralorgane durch das Fehlen der SCHWANN'schen Scheide von den peripheren (cerebrospinalen) Nervenfasern charakterisirt.

Mit Bezug auf ihre Function werden die Nervenfasern eingetheilt: 1. in motorische, durch welche die Bewegungen der Körpermusculatur, sei es mit oder ohne Einfluss des Willens ausgelöst werden (centrifugale Nerven), 2. in sensible, durch welche Empfindungsvorgänge von der Körperperipherie gegen das Centralorgan geleitet werden (centripetale Nerven); die von den specifischen Sinnesorganen (Auge, Ohr etc.) abgehenden Nerven werden speciell als sensorielle

Nerven bezeichnet, 3. in secretorische Nerven (centrifugal), welche die Absonderung der verschiedenen Drüsensecrete beeinflussen (Speicheldrüsen etc.), 4. in vasomotorische Nerven, welche speciell für die Innervation der Gefässmusculatur bestimmt sind, und in gefässverengernde (vasoconstrictorische) und gefässerweiternde (vasodilatorische) Fasern eingetheilt werden; im Allgemeinen gehören diese Nerven zu den centrifugalen (motorischen) Nervenbahnen, 5. in sogenannte trophische Nerven (centrifugal), durch welche ausschliesslich die Ernährung in den Geweben beeinflusst werden soll; die sogenannten trophischen Störungen (Druckbrand, Gürtelausschlag etc.) sollen auf Reizungs- oder Lähmungserscheinungen in diesen Nerven zurückzuführen sein. Sichere Beweise für die Existenz dieser Fasergattung fehlen noch. Endlich hat L. HERMANN noch sogenannte intercentrale Fasern unterschieden, die zwischen zwei centralen Gebilden, sei es im Gehirn oder Rückenmark, sei es an der Peripherie (Herznerven) verlaufen. In jüngster Zeit wurde der Versuch gemacht, diese Eintheilung ganz aufzugeben und dafür blos somatische Nerven, die zur äusseren Körperoberfläche und zu den willkürlichen Muskeln gehen, und splanchnische Nerven zu unterscheiden, welche die Eingeweide, Eingeweidemuskeln und Gefässmuskeln versorgen (GASKELL).

Zu bemerken ist, dass die verschiedenen eben genannten Fasergattungen zumeist gemischt in den diversen Nervenstämmen vorhanden sind, nur für die aus dem Rückenmarke austretenden Nervenfasern macht sich insoferne eine Sonderung geltend, als dieselben mit zwei getrennten Wurzeln den vorderen und hinteren Theil des Rückenmarkes verlassen, von denen die vordere Wurzel nur motorische, die hintere nur sensible Fasern führt. Die beiden Wurzeln vereinigen sich nach kurzem Verlaufe in je einem Spinalganglion zu einem gemischten Nerven. Ein Unterschied im Baue motorischer und sensibler Nerven hat sich bisher nicht auffinden lassen. Wohl aber hat SCHWALBE festgestellt, dass die motorischen Fasern im Allgemeinen (auf dem Querschnitte) ein grösseres Kaliber als die sensibeln erreichen; die Zahl der dickeren Fasern ist in den motorischen Wurzeln grösser als in den sensibeln. Die Länge der Nervenstrecke ist in den Spinalnerven nach SCHWALBE von grossem Einflusse auf die Dicke der Nervenfasern, derart, dass die dicksten Nervenfasern sich in den Wurzeln der längsten Nerven befinden.

Die vom Gehirn und verlängerten Marke abgehenden Nerven sind: I. Der *N. olfactorius* (Geruchsnerv). II. *N. opticus* (Sehnerv). III. *N. oculomotorius* (Augenmuskelnerv). IV. *N. trochlearis* (oberer Augenmuskelnerv). V. *N. trigeminus* (der dreigetheilte Nerv, im Wesentlichen sensibler Gesichtsnerv). VI. *N. abducens* (äusserer Augenmuskelnerv). VII. *N. facialis* (motorischer Gesichtsnerv). VIII. *N. acusticus* (Gehörnerv). IX. *N. glossopharyngeus* (Zungenschlundkopfnerv). X. *N. vagus* (der herumschweifende Nerv für Kehlkopf, Herz, Lungen etc.). XI. *N. accessorius* (Beinerv, hauptsächlich motorisch). XII. *N. hypoglossus* (Zungenfleischnerv). Die Rückenmarksnerven für die übrige Körpermusculatur bilden das Nackengeflecht *(Plexus cervicalis)*, das Rücken- und Lendengeflecht *(Plex. dorsalis* und *lumbalis)*. Hierzu kommt dann noch der mehr isolirt verlaufende Grenzstrang *(N. sympathicus)*. Löwit.

Nervenbalsam, Nervengeist. Man pflegt Opodeldoc liquidus oder eine ähnliche spirituöse Einreibung zu dispensiren. — **Nervenkrystall,** Vorläufer des Migrainestiftes, von BLASER in Leipzig dargestellt, bestand aus Menthol mit einem kleinen Zusatz von Bromkampfer und Chloralhydrat. — **Nervenöl**: Oleum Hyoscyami, Oleum camphoratum oder dergl. — **Nervenpillen**: 4 g *Asa foetida* und 4 g *Ferrum sulfuricum* werden mit soviel als nöthig *Extr. Cardui benedicti* zu 100 Pillen bereitet. — **Nervensalbe**: Unguentum Rosmarini compos. (Ungt. nervinum), Ungt. aromaticum Ph. Austr.; weisse Nervensalbe: Linimentum camphoratum. — **Nervensalz**: Unter diesem Namen tauchte kürzlich ein Präparat

auf, welches sich (nach SCHWEISSINGER) als Ammonphosphat erwies. — **Nervenspiritus** = Nervenbalsam. — **Nervenstift** = Mentholstift, s. Bd. VI, pag. 646. — **Nerventhee,** HEIM'scher Nerventhee, s. Bd. V, pag. 173; HUFELAND'scher Nerventhee, s. Bd. V, pag. 283. — **Nerventinctur, Nerventropfen**: Tinct. Ferri chlorati aetherea oder Tinct. Valerianae aetherea oder Spiritus aethereus camphoratus. — **Nervenwasser** = Aqua aromatica.

Nervina (*nervus*, Nerv, Sehne), wenig gebräuchlich und meist durch griechische Namen (Neurotica, Narcotica) ersetzte Bezeichnung für die auf die Nerven wirkenden Mittel. Gewöhnlich wird der Name auf belebende Mittel, bei denen eine neurotische, d. h. die Nerven stärkende Wirkung vorausgesetzt wird, wie Baldrian, Moschus, Castoreum, beschränkt, in welchem Sinne das Wort auch bei äusserlichen Mitteln (*Emplastrum nervinum, Unguentum nervinum*) zu nehmen ist.

Th. Husemann.

Nesodaphne, von HOOKER fil. aufgestellte Gattung der *Lauraceae*, deren Arten jetzt theils zu *Laurus*, theils zu *Beilschmiedia Nees* gezogen werden.

Nesodaphne obtusifolia (Beilschmiedia obtusifolia Benth. et Hook.) am Cap liefert eine aromatische Rinde, welche von den Buschmännern ihrem Thee zugesetzt wird. Die etwa 15 mm dicke, aussen grüne, innen röthlichbraune Rinde ist am Bruche stark faserig. Im anatomischen Baue steht sie zwischen Cassia und Sassafras. Sie enthält circa 2 Procent eines specifisch schweren Oeles, viel Gerbstoff und vielleicht Safrol. (FLÜCKIGER, Pharm. Journ. and Trans. 1888.)

Nesselblüthen sind *Flores Lamii albi*. — **Nesselkraut** ist *Herba Urticae*.

Nesselfaser, schon in früheren Jahrhunderten versuchsweise dargestellt (s. BOEHMER, Technische Geschichte d. Pflanzen. 1794, I, pag. 543), hat gegenwärtig wieder die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, nachdem man sich ernstlich mit dem Problem einer rationellen Faserabscheidung zu beschäftigen beginnt.

Die Stammpflanze, unsere gemeine Brennnessel, *Urtica dioica L.*, kann die bedeutende Höhe von 2 m erreichen und daher auch eine ausnehmend lange Faser liefern; ausserdem zeigten Culturversuche, dass auch eine zweimalige Ernte der Stämme möglich ist.

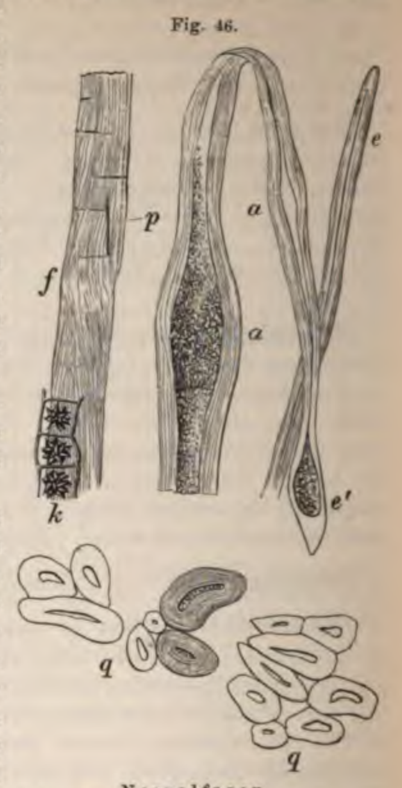
Die von der Brennnessel gewonnenen Fasern sind sehr fein, geschmeidig, weich, lang und hinlänglich fest. Die Verwendung derselben würde, das Problem der Gewinnung als günstig gelöst vorausgesetzt, für die Textilindustrie einen bedeutenden Gewinn vorstellen. Denn die Nesselfasern „vereinigen in sich die Vorzüge der Bastfasern und der Baumwolle" und könnten demnach zu den werthvollsten Textilien gerechnet werden (MOELLER). Hinderlich der Gewinnung und Verwendung ist aber die geringe Anzahl von Bastfasern, die in einem Nesselstamm enthalten ist und der innige Verband derselben mit den benachbarten Geweben.

Die sorgfältig aus dem Stengelgewebe herauspräparirte Faser ist ziemlich glatt, ohne Streifen, dagegen stets von starken Parenchymmassen begleitet.

Der Spinnrohstoff (Fig. 46) dagegen besteht aus Fasern, die theils gerade, theils schief gestreift sind, Knickungen zeigen, oft wie ein Band plattgedrückt sind und durch die stellenweise auftretenden Verengerungen und plötzlichen Verbreiterungen (Fig. 46 *a*) gut charakterisirt sind. Die Verbreiterungen, die nicht etwa allein der Faserwand, sondern auch dem Lumen zukommen, treten auch häufig an den Enden auf, so dass diese eine merkwürdige, löffel- oder spatelförmige Gestalt besitzen (Fig. 46 *e'*); gewöhnlich sind die Enden stumpf, abgerundet und sollen auch (nach v. HÖHNEL) eine gabelige Verästelung zeigen. Aussen- und Innencontouren der Zellwand sind nicht etwa, wie bei der Jute, ungleich laufend, sondern bleiben nahezu parallel, so dass die Mächtigkeit der Wand im Allgemeinen sich nicht wesentlich verändert. Stark ausgeprägte Marken der auf den Fasern aufliegenden, Krystalldrusen führenden Zellen (von quadra-

tischem Umriss) verursachen stellenweise eine Querstreifung der Fasern, die sonach den Anschein haben, als wären sie von querlaufenden Poren durchzogen (Fig. 46 *f*, *p*). Die meisten Fasern führen einen feinkörnigen, von Jod goldgelb gefärbten Inhalt. Verholzung ist nicht nachzuweisen, Jod und Schwefelsäure färben die Faser blau. In Cuoxam wird sie rasch gelöst, nur die Innenhaut widersteht diesem Reagens eine kurze Zeit, nachdem sie wulstig aufgequollen. Die Querschnitte zeigen einzelne Fasern oder nur wenige, meist 3—6, selten bis 9 Fasern zu lockeren Gruppen vereinigt (Fig. 46 *q*). Die Fasern erscheinen im Querschnitte länglich oder rundlich eiförmig, abgeplattet, auch einwärts gefaltet, aber niemals polygonal, und erinnern an Hanf; das Lumen ist länglich, zusammengedrückt, selten dreieckig; die Schichtung wird besonders nach Anwendung von Kali deutlich; als Breitenmaasse finde ich 30—60 μ (nach v. HÖHNEL 70 μ, nach MOELLER selbst 120 μ).

Fig. 46.



Nesselfaser.
f Faserstück, schief und so stark gestreift, dass das Lumen nicht wahrnehmbar ist, *p* Parenchymmarken, *e* einfaches, *e'* spatelförmiges Faserende, *a* Auftreibungen der Faser, *q* Querschnitte.

Die mit Salzsäure gewonnene Faser zeichnet sich durch weisse Farbe und seidenähnliches Aussehen vortheilhaft aus, hat aber nach MOELLER so viel an Festigkeit und Elasticität eingebüsst, dass sie gar nicht mehr hechelbar ist und der Baumwolle gleichkommt; aber auch das Röste- und das mechanische Verfahren zur Isolirung der Bastfasern bringt kein tadelloses Product zu Wege, so dass die Behauptung nicht ungerechtfertigt sein mag, von der Nessel könne gegenwärtig keine Faser erhalten werden, die mit Lein und Hanf an Länge und Gleichmässigkeit zu concurriren vermag.

Auch amerikanische Urticaceen, wie *Laportea canadensis* und die Varietät *L. pustulata Wedd.*, deren Anbau in Sachsen versucht worden ist, liefern für die Praxis brauchbare Fasern, welche aber in der Feinheit den Fasern unserer Nessel weit nachstehen. — S. auch Roafaser.

Literatur: J. Moeller, Die Nesselfaser. Polyt. Ztg. 1883, Nr. 34, 35. — v. Höhnel, Mikroskopie der Faserstoffe.

T. F. Hanausek.

Nesselorgane, Nematocysten, Angelfäden, heissen die meist kleinen an der Körperperipherie der Korallenthiere vorfindlichen eiförmigen Kapseln, die an einem Ende sich in einen langen Faden ausziehen, der im Innern in Form einer Spirale eingerollt ist, durch Druck aber hervorgeschnellt wird. Dieser Faden besitzt am Grunde meist ein oder zwei kleine Wirtel von Borsten; vom Grunde gegen die Spitze zu zieht sich eine aus Haaren gebildete Spirallinie. Da sie durch Losschnellen in die Haut des Opfers eindringen, tödten sie kleine Thiere und verursachen bei grösseren, sowie namentlich auf zarten Stellen der menschlichen Haut Nesselempfindung, bei grosser Zahl Hautentzündungen. Nach dem Losschnellen werden die Kapseln durch neue ersetzt. Manche Korallenthiere, wie die Hydren und Actinien, bedienen sich der ausgeschnellten Fäden auch zum Fortkriechen.

v. Dalla Torre.

Nesselsucht, s. Urticaria.

Nessler's Flüssigkeit zur Vertilgung des Sauerwurms besteht aus 40 Th. grüner Seife, 60 Th. Kartoffelfuselöl, 200 Th. Sprit, 100 Th. Tabaksextract, 600 Th. Wasser.

Nessler's Reagens auf Ammon ist eine alkalische Jodkaliumquecksilberjodidlösung.

Eine Lösung von 1 Th. Quecksilberchlorid in 6 Th. Wasser wird mit einer Lösung von 2.5 Th. Kaliumjodid in 6 Th. Wasser vermischt, später eine Lösung von 6 Th. Aetzkali in 6 Th. Wasser hinzugesetzt und das Ganze auf 36 Th. verdünnt. NESSLER's Reagens gibt mit freiem Ammoniak wie mit Ammoniumsalzen (da durch das Alkali aus diesen Ammoniak frei gemacht wird) bei Spuren gelbe Färbung, bei grösseren Mengen gelbe bis röthlichbraune Trübung bis Fällung.

NESSLER's Reagens dient besonders in der Trinkwasseranalyse; die mit Ammoniak auftretende Färbung eignet sich gut zu colorimetrischer Vergleichung. Der in NESSLER's Reagens durch Ammoniak erzeugte Niederschlag besitzt eine ähnliche Zusammensetzung wie das *Hydrargyrum praecipitatum album*.

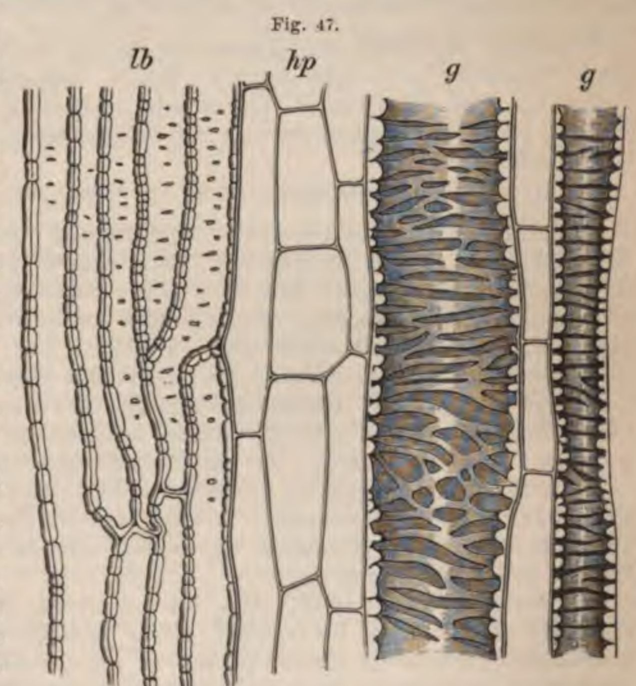
Nestlé'sches Kindermehl siehe unter Kindermehl, Bd. V, pag. 690.

Netsch's Bräunetinctur (zum Einreiben des Kehlkopfes) ist ein Gemisch aus 3 Th. Nelkenöl und 1 Th. Kreosot.

Netzblatthohlwurzel heissen die Knollen von *Aristolochia-* und *Corydalis-*Arten, s. Pistolochia.

Netzfaserzellen, Netzgefässe, werden in der botanischen Histologie solche Zellen- und Gefässformen genannt, deren Wand netzförmig anastomosirende Verdickungsleisten trägt (Fig. 47, *g*).

Fig. 47.



Längsschnitt durch den Gefässtheil des Rhizoms von *Inula Helenium*. *g* Gefässe mit Leiter- und Netzleistenverdickungen, *hp* Holzparenchym, *lb* Libriform mit Spaltentüpfeln (Tschirch).

Netzhaut (*Retina*) heisst die innerste Augapfelhaut, welche im Wesentlichen die Endausbreitung des Sehnerven enthält und daher in engster Beziehung zur Lichtempfindung steht. Sie ist ungemein zart: ihre grösste Dicke (im Umkreise des Sehnerveneintrittes) beträgt 0.4 mm, nach vorne verdünnt sie sich bis auf 0.1 mm. Die Netzhaut liegt der Innenfläche der Aderhaut unmittelbar an und umspannt den grössten (hinteren) Theil der Glaskörperkugel. Sie ist im Leben vollkommen durchsichtig und (besonders deutlich, wenn das Auge im Dunkeln gehalten wurde) purpurroth gefärbt. Das physiologische Centrum der Netzhaut ist eine an der aus dem Auge herausgenommenen Retina gelblich gefärbte, sehr stark verdünnte Stelle, deren Lage dem hinteren Ende der Gesichtslinie entspricht (*Macula lutea*).

Physiologische Versuche ergeben, dass das Unterscheidungsvermögen der Netzhaut (die Sehschärfe) an der *Macula lutea* am grössten ist und von da nach der Peripherie ziemlich rasch abnimmt, so dass periphere Stellen der Netzhaut nur sehr undeutliche Wahrnehmungen vermitteln.

In der innersten, dem Glaskörper zugewendeten Schichte der Netzhaut finden sich die vom Sehnerveneintritt strahlig nach allen Richtungen verlaufenden Sehnervenfasern. Die Endorgane der Sehnervenfasern sind epithelähnliche Gebilde zweierlei Art: Cylindrische Stäbchen und flaschenförmige Zapfen. Dieselben liegen in der äussersten Schicht, sind aber nicht gleichförmig über die Netzhaut vertheilt, an der *Macula lutea* finden sich nur Zapfen, peripher von ihr treten zwischen die Zapfen auch Stäbchen ein, und zwar anfangs wenige, gegen die Peripherie der Netzhaut jedoch immer mehr, so dass schliesslich ein Zapfen von mehrfachen Kreisen von Stäbchen umgeben erscheint.

Gestützt auf dieses Verhalten und die sichergestellte Thatsache, dass der gelbe Fleck mit dem höchsten Grade von Sehschärfe begabt ist, betrachtet man die Zapfen als die für die Sehfunction wichtigsten Netzhautelemente. Selbstverständlich kann der feinere Bau der Retina nur unter dem Mikroskope mit starken Vergrösserungen studirt werden.

Die Blutgefässe für die Netzhaut verlaufen in der Axe des Sehnerven, gelangen mit diesem in das Augeninnere und verästeln sich baumförmig an oder nahe der inneren Netzhautoberfläche. Untersucht man die Netzhaut im Leben mittelst des Augenspiegels, so ist sie ihrer Durchsichtigkeit wegen fast nur an ihrem Gefässbaum zu erkennen.

Entzündungen der Netzhaut und Ablösung der Netzhaut sind nicht seltene, das Sehvermögen in hohem Grade gefährdende Erkrankungen.

Neubauer's Probe auf Gallensäuren ist eine Modification der PETTENKOFER-schen Reaction (s. d. unter Galle, Bd. IV, pag. 470). Einige Tropfen Harn werden in einem Schälchen im Wasserbade verdampft, ein Tropfen Zuckerlösung (1 : 500) und ein Tropfen concentrirter Schwefelsäure zugegeben und auf dem Wasserbade erwärmt.

Bei Gegenwart von Gallensäure tritt am Rande eine violettrothe Färbung auf.

Neubildung. Im thierischen wie im pflanzlichen Organismus ist die Fähigkeit der Neubildung seiner Bestandtheile nach unserer heutigen Auffassung an die zelligen Elemente desselben gebunden. Die Neubildung einer Zelle geht immer von einer bereits vorhandenen (Mutter-) Zelle aus, die Lehre von der freien Zell- und Kernbildung verliert immer mehr an Boden. Der von VIRCHOW zuerst ausgesprochene Satz: *Omnis cellula e cellula* hat allerdings bei der grossen Bedeutung des Zellkernes für die Neubildungsvorgänge inzwischen durch FLEMMING eine Umwandlung in: *Omnis nucleus e nucleo* erfahren, die principielle Bedeutung der Zelle als Elementarorganismus für die Neubildungsvorgänge wird aber dadurch nicht alterirt. Die Anschauung ALTMANN's, dass die Granula des Zellleibes die eigentlichen Elementarorganismen darstellen und für die Neubildungsvorgänge sehr wesentlich sind *(Omne granulum e granulo)*, entzieht sich vorläufig wegen ihrer Neuheit noch der Discussion.

Die Anschauung WIGAND's, dass das absterbende Protoplasma überhaupt die Fähigkeit besitzt, durch Umwandlung seiner Beschaffenheit sich in andersartige Lebewesen umzuwandeln (Anamorphose), ist von demselben zunächst nur für die Entstehung der Bacterien und gewisser anderer niedriger Pflanzenzellen in Betracht gezogen worden *(Omne vivum e vivo)*.

Sämmtliche Zellen und sämmtliche Gewebe des thierischen Organismus mit Ausnahme der centralen Nervenzelle und Nervenfaser können neugebildet werden; es scheint, dass den meisten Zellen nur eine begrenzte Lebensdauer zukommt, nach welcher sie durch neugebildete wieder ersetzt werden. Im normalen Organismus erfolgen die Neubildungsvorgänge meistens schubweise mit dazwischen liegenden

Ruhepausen. Mächtige Neubildungsvorgänge innerhalb eines Organes müssen zur Vergrösserung dieses Organes führen (Hyperplasie, πλάσσω, bilden), wovon nach VIRCHOW die Hypertrophie (τρέφω, ernähren) als die einfache Volumszunahme der vorhandenen Gewebsbestandtheile ohne vermehrte Neubildung derselben abzutrennen ist. Veränderte Ernährungsbedingungen, abnorm grosse Arbeit eines Organes bilden in der Regel die veranlassende Ursache dieser Form der vermehrten Neubildungsvorgänge. Sehr intensive Neubildungs- und Wachsthumsvorgänge finden sich bei den Geschwulstbildungen, für welche die unmittelbar veranlassende Ursache noch nicht bekannt ist. Vererbte Krankheitsanlage ist bei denselben meistens nachweisbar. Nach COHNHEIM ist die eigentliche Ursache der späteren Geschwulstbildung in einer Unregelmässigkeit der embryonalen Anlage zu suchen. Die Neubildungsvorgänge in den Geschwülsten führen vielfach zu Abweichungen des Gewebes vom morphologischen Typus der Localität (Atypie der Geschwülste).

Wir unterscheiden gutartige und bösartige Geschwülste und nennen gutartig diejenigen, welche durch ihr Bestehen an sich dem Organismus noch keinen Schaden zufügen, während wir als bösartig diejenigen bezeichnen, die schon durch ihren Bestand einen schädigenden Einfluss auf die Gesammternährung des Organismus ausüben, der den Tod desselben herbeiführen kann. Es können aber auch die gutartigsten Geschwülste durch ihren Sitz in lebenswichtigen Organen gefährlich werden. Alle Geschwulstbildungen, welche durch hypertrophische Vorgänge in den Geweben entstehen, sind im Allgemeinen gutartig (hyperplastische Geschwülste). Andere Geschwulstformen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Wachsthumszustände sich nicht mehr auf das ganze Organ oder Gewebe ausdehnen, wie bei den früher genannten, sondern nur auf ein bestimmtes Gewebe beschränkt sind, das allerdings der Localität, wo sich die Geschwulst entwickelt, zukommt (heteroplastische Geschwülste). Auch diese können, so lange sie es noch zur völligen Ausreifung ihrer constituirenden Elemente bringen (RINDFLEISCH), als gutartige Geschwülste bezeichnet werden. Hierher gehören: Lipome (Fettgeschwulst), Fibrome (Bindegewebsfasergeschwulst), Myxome (Schleimgeschwulst), Enchondrome (Knorpelgeschwulst), Myome (Muskelgeschwulst), Angiome (Gefässgeschwulst) etc.

Die ungenügende Gewebsreifung stellt nach RINDFLEISCH das wesentliche Kriterium der Bösartigkeit einer Geschwulst dar (nach der Ausdrucksweise von RINDFLEISCH: für die Intensität der Wachsthumsverwilderung), da die Massenhaftigkeit der Zellenproduction eine vollständige Ausreifung der einzelnen Bestandtheile nicht zulässt. Durch die massenhaft neugebildeten Zellen, die mit den normaler Weise am Orte der Geschwulst vorhandenen Zellen gar nicht übereineinstimmen müssen, wird das kranke Gewebe zerstört und auch vom Orte der Geschwulst fernliegende Gewebe durch Verschleppung der Geschwulstzellen in dieselben bedroht. Zu den bösartigen Geschwülsten gehören hauptsächlich die Sarcome (die Bindegewebszellengeschwulst), bei denen es aber nicht zur Entwickelung typischer Bindegewebszellen, sondern nur zur Bildung jener kleinen, rund- und spindelzelligen Elemente kommt, welche mit den Zellen der entzündlichen Neubildungen manche Aehnlichkeit aufweisen; hierher gehören ferner die Carcinome (Krebse), welche von den Epithelien [Zellen der äusseren Haut (Ectoderm) und den Zellen gewisser innerer Auskleidungsmembranen (Ectoderm)] ausgehen. Bei Sarcomen und Carcinomen finden sich die höchsten Grade der Gewebszerstörung vor, sie werden daher auch als destruirende Geschwülste bezeichnet. Gewebszerstörung und Bösartigkeit einer Geschwulst stehen zu einander in innigster Beziehung.

Löwit.

Neublau, s. Berliner Blau, Bd. II, pag. 222.

Neubrunn, s. Karlsbad.

Neudorf, bei Petschau in Böhmen, besitzt 2 kalte Stahlquellen mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.012 und 0.015 in 1000 Theilen.

Neudorf, bei Weseritz in Böhmen besitzt fünf kalte Quellen, von denen die reichste, die Karlsquelle, $NaHCO_3$ 0.4, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.280, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.249 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.092 in 1000 Theilen enthält. Die anderen Quellen: Felsen-, Franzens-, Gisela-, Sophienquelle enthalten nur weniger $NaHCO_3$, sind aber sonst annähernd gleich zusammengesetzt. Alle enthalten sehr geringe Mengen NaJ, NaBr und LiCl.

Neuenahr in der Rheinprovinz besitzt 5 Quellen. Der grosse Sprudel enthält bei 40° unter 2.11 festen Bestandtheilen $NaHCO_3$ 1.084 in 1000 Theilen. Die übrigen Quellen unterscheiden sich durch die Temperatur und etwas geringeren Gehalt. Die Augustaquelle hat 34°, der Mariensprudel 38.7°, die Victoriaquelle 31° und der kleine Sprudel 20°.

Neufaline, einer der vielen Namen für Petroläther.

Neugelb ist mit Gyps oder Schwerspat vermischtes Chromgelb. Auch werden verschiedene Theerfarbstoffe mit diesem Namen bezeichnet. Benedikt.

Neugelenk, volksth. Bezeichnung für *Serpyllum.*

Neugewürz, s. Pimenta.

Neugrün = Schweinfurtergrün.

Neuhaus, bei Cilli in Steiermark, besitzt eine Quelle von 35°, welche nur 0.41 feste Bestandtheile in 1000 Theilen hat.

Neuhaus in Bayern besitzt 4 kalte eisenhaltige Kochsalzquellen. Die Bonifacius-, Elisabeth-, Hermanns- und Marienquelle enthalten in 1000 Theilen NaCl 14.772, 9.022, 12.081 und 15.948, $MgSO_4$ 1.202, 1.173, 1.117, 0.907, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.035, 0.015, 0.027, 0.012 und reichlich freie CO_2 1035.7 bis 1220.5 ccm. Sie werden zum Trinken und Baden benützt.

Neumarkt in Bayern besitzt eine schwache kühle Schwefelquelle mit 0.005 H_2S in 1000 Theilen.

Neundorf in Hessen-Nassau besitzt drei kühle (11.2°) Schwefelkalkquellen und zwei Soolen. Von den ersteren enthält die Badequelle H_2S 0.026, $CaSO_4$ 0.711, CaH_2S_2 0.018, die Gewölbequelle von denselben Bestandtheilen 0.067, 0.935 und 0.051, die Trinkquelle 0.069, 1.057 und 0.072 in 1000 Theilen; von den Soolen ist die stärkere 6.17procentig und enthält etwas H_2S, die schwächere ist 2.8procentig. Zum Gebrauche wird die erstere mit der Gewölbequelle zu gleichen Theilen gemischt.

Neunerlei-Gewürz, volksth. Bezeichnung für die noch hier und da gebräuchliche Tragea aromatica (s. d.), auch für Pulvis aromaticus. — **N.-Harz** = Species sufficientes. — **N.-Kräuter** = Species aromaticae, oder auch Species ad elixirium ad longam vitam. — **N.-Lust** = Theriak, für Kinder Electuarium lenitivum.

Neunkraft, volksth. Name für *Petasites vulgaris Desf.* und für *Herba Conyzae.*

Neunte Nessel, volksth. Bezeichnung für *Herba Scrophulariae* und *Herba Betonicae.*

Neu-Rakoczy, bei Halle a. S., besitzt vier kühle Quellen, von denen aber nur I und II benützt werden. I enthält NaCl 10.10 und $FeH_2(CO_4)_2$ 0.037, II 4.72 und 0.056 in 1000 Theilen. Die letztere enthält nur um ein Geringes mehr Fe, ist aber an CO_2 ärmer als der Kissinger Rakoczy. Die Quellen werden zum Trinken, I auch zum Baden verwendet. Der aus derselben aufsteigende Stickstoff wird zu Inhalationen benützt. Das Wasser wird auch versandt.

Neuralgie (νεῦρον, Nerv, ἄλγος, Schmerz), wörtlich: Nervenschmerz. Schmerzen, aus welcher Ursache immer entstanden, können nur dadurch zum Bewusstsein gelangen, dass die ausgeübten Reize durch empfindende Nervenfasern zum Central-

organe geleitet werden; demzufolge wäre jeder Schmerz ein Nervenschmerz. Der Reiz wirkt gewöhnlich auf die sensiblen — peripher gelegenen — Endorgane des Nerven. Lassen sich aber reizende Einflüsse, welche auf die peripherischen Endigungen des Nerven eingewirkt haben, nicht als Ursache des vorhandenen Schmerzes nachweisen, oder ist es wahrscheinlich, dass die reizende Schädlichkeit auf den Stamm des Nerven eingewirkt hat, so bezeichnet man den in der Verbreitung des Nerven entstandenen Schmerz als eine Neuralgie. Ein auffälliges Beispiel typischer Neuralgie ist der halbseitige Kopfschmerz, welcher in Folge von Malariainfection entsteht. Neuralgien beschränken sich gewöhnlich auf den Verbreitungsbezirk eines Nervenstammes; es ist daher wahrscheinlich, dass die verursachende Schädlichkeit nicht die peripheren Endausbreitungen, sondern den Nervenstamm selbst trifft. So ist es beispielsweise schwer denkbar, dass eine Schädlichkeit genau jenen Theil der Haut trifft, in welchem sich die Fasern eines bestimmten Nervenstammes ausbreiten und jede benachbarte Hautstelle verschonen würde. Auch die Erfolglosigkeit der meisten Nervendurchschneidungen zur Behebung von Neuralgien spricht dafür, dass der Sitz der Erkrankung nicht in der peripherischen Verbreitung des Nerven, sondern im Stamme oder in den grösseren Aesten zu suchen ist.

Neuraline, eine amerikanische Specialität, ist (nach HAGER) eine Mischung aus circa 10 Th. *Tinctura Aconiti*, 3 Th. *Tinctura Opii*, 5 Th. *Chloroform* und 5 Th. *Spiritus Menthae piper.*

Neurasthenie (νεῦρον, Nerv; ἀσθένεια, Kraftlosigkeit, Schwäche) ist ein besonders in der neueren Zeit und namentlich bei Individuen der besseren Classen viel bemerkter Zustand an der Grenze zwischen Gesundheit und Krankheit und ohne jede nachweisbare anatomische Veränderung des Nervensystems. Es gibt zwei Formen dieser Nervenschwäche, die spinale und die cerebrale. Mit spinaler Neurasthenie Behaftete erlangen leicht jenes Ermüdungsgefühl in den Muskeln, welches bei Gesunden nur nach wirklicher Ueberanstrengung oder ungewohnter Muskelthätigkeit sich einzustellen pflegt, oder verspüren die Müdigkeit gar schon am Morgen nach dem Verlassen des Bettes. Auch Parästhesien kommen vor, das sind anomale Empfindungen an verschiedenen Hautstellen ohne äussere Ursache. Ueber Appetitlosigkeit, Aufstossen, Flatulenz, Stuhlverstopfung wird häufig geklagt. Die cerebrale Neurasthenie besteht in abnorm leichter Erregbarkeit und Erschlaffbarkeit des Gehirnes.

Neuritis bedeutet im weiteren Sinne jede Entzündung der Nervensubstanz, also auch des Gehirns und Rückenmarks, doch werden mit dem Ausdrucke gewöhnlich nur die Entzündungen der peripheren Nerven bezeichnet.

Neurom. Den Namen Neurom gebraucht man für alle Geschwülste, welche an Nerven vorkommen. Wahre Neurome sind aber nur jene Geschwülste, welche ganz oder im wesentlichen aus Nervenfasern *(Neuroma fibrillare)* oder aus Ganglien *(Neuroma cellulare)* zusammengesetzt sind; sie sind äusserst selten. Gewöhnlich kommen sie an Amputationsstümpfen vor, wenn nämlich die bei der Operation durchschnittenen Nervenenden anstatt einfach zu benarben, sich zu kolbigen Knoten entwickeln. Die wahren Neurome sind immer sehr schmerzhaft.

Neuropathie (πάθος, Leiden), neuropathische Disposition, s. Neurasthenie.

Neurose (νεῦρον, Nerv). Damit bezeichnet man gewöhnlich eine Nervenerkrankung functioneller Art, d. h. eine Functionsanomalie in Folge derzeit noch nicht erkennbarer anatomischer Veränderungen. Es ist also weder die Art der krankhaften Veränderung noch der Sitz derselben an einer bestimmten Localität des Nervensystems anzugeben. Neuralgie, Epilepsie, Veitstanz, Neurasthenie, Hysterie und manche Formen von Geisteskrankheiten zählen noch gegenwärtig zu den

Neurosen. Es ist die Erwartung nicht ausgeschlossen, dass manche dieser noch als Neurosen bezeichneten Krankheiten auf eine wohldefinirte pathologisch-anatomische Ursache zurückgeführt werden wird.

Neurotica (νεῦρον, Sehne, bei GALEN Nerv), ist die passendste Gesammtbezeichnung für die zahlreichen, auf die verschiedenen Theile des Nervensystems wirkenden Stoffe. Der zuerst von TAYLOR an die Stelle des früher für die Nervengifte benutzten Namens Narcotica gesetzte Ausdruck ist auch in die Arzneimittellehre als Benennung der bei Kranken verwendeten Nervenmittel übergegangen. Man pflegt indess keineswegs alle Mittel, welche in Folge der Wirkung auf Nervengebiete Veränderungen der Function veranlassen, den Neurotica hinzuzurechnen. So schliesst der Sprachgebrauch aus dieser Abtheilung namentlich diejenigen aus, welche die Function von Drüsen verändern, indem man sie sämmtlich, gleichviel ob sie den Effect durch Einwirkung auf die Substanz der Drüse oder auf deren Gefässe oder auf die Nerven derselben äussern, als secretionsvermehrende oder secretionsvermindernde Mittel zusammenfasst. Viele schweisstreibende, speicheltreibende, brechenerregende Mittel sind wirkliche Nervenmittel, ohne dass man sie jedoch zu den „Neurotica" zu zählen pflegt. Auch Functionen anderer Organe, z. B. die Thätigkeit des Herzens, der Lungen, des Uterus erleiden durch Einwirkung verschiedener Substanzen auf ihre Nerven Veränderungen, ohne dass man die fraglichen Mittel von den in anderer Weise auf die genannten Organe wirkenden Pneumatica, Cardiaca und Uterina abtrennte. Auch die auf die Gefässthätigkeit wirkenden Substanzen, deren Mehrzahl ihren Einfluss auf die Gefässnerven oder auf das in dem verlängerten Marke belegene vasomotorische Centrum und nicht direct auf die Gefässmuskeln geltend macht, pflegt man nicht als Abtheilung der Neurotica zu behandeln. Es bleiben somit als Neurotica nur diejenigen Substanzen übrig, welche die hauptsächlichsten und integrirenden Functionen des Nervensystems, Empfindung, Bewegung, Reflexthätigkeit und psychische Thätigkeit beeinflussen.

Kein Nervenmittel, vielleicht das Strychnin allein ausgenommen, wirkt auf sämmtliche Theile des Nervensystems. Einzelne beeinflussen nur ganz abgegrenzte Gebiete, andere dagegen, wie z. B. Strychnin, verschiedene Partien des Nervensystems gleichzeitig oder nach einander. Die Gründe, weshalb eine Substanz nur auf diesen oder jenen Theil des Nervensystems wirkt oder zuerst ein bestimmtes Nervengebiet afficirt und später auf ein oder mehrere andere Gebiete übergreift, sind bisher nicht aufgeklärt. Es kann dies bei der noch ungenügenden chemischen Kenntniss des Nervensystems nicht auffallen, umso mehr als wir überhaupt bezüglich der Einwirkung der sogenannten Neurotica auf die Nervensubstanz als nachgewiesen nur betrachten können, dass die Eiweissstoffe der letzteren dadurch meist zeitweise, in selteneren Fällen dauernde Veränderungen erleiden (s. Arzneiwirkung, Bd. I, pag. 656). Noch weniger befremdend erscheint diese Unkenntniss, wenn man sich vergegenwärtigt, dass es überhaupt erst in den letzten Decennien durch physiologische Studien gelungen ist, den Angriffspunkt der einzelnen Neurotica mit Bestimmtheit festzustellen. Die früher nach den Erscheinungen, welche die Neurotica bedingen, aufgestellten Unterabtheilungen und Classen sind nicht mehr haltbar, da eine grosse Anzahl Symptome, wie Krampf, Lähmung, Aufhebung der Empfindung von dem Ergriffensein ganz verschiedener Nervenpartien bedingt sein können. Ganz die nämlichen Erscheinungen können aber auch durch Umstände bedingt werden, die ausserhalb des Nervensystems liegen, z. B. Lähmung durch directe Beeinflussung der Muskeln durch Gifte, oder den Gehirngiften entsprechende Symptome durch starke Blutleere oder Blutfülle des Gehirns u. a. m. Es ist daher zweckmässiger, die Neurotica nach den hauptsächlichsten Abtheilungen des Nervensystems, welche sie beeinflussen, in die auf die peripheren Nerven wirkenden Nervenmittel, *Neurotica peripherica*, und die das Centralnervensystem afficirenden Mittel, *Neurotica centralia*, abzutheilen, welche letztere

dann wieder in Rückenmarksnervenmittel, *Neurotica spinalia*, und Gehirnnervenmittel, *Neurotica encephalica s. cerebralia*, zerfallen.

Im Allgemeinen lässt sich eine doppelte Reihe der Wirkung der Neurotica auf die einzelnen Nervengebiete unterscheiden, indem einerseits Steigerung ihrer Thätigkeit, andererseits Herabsetzung derselben erfolgt. Diese doppelte Weise der Veränderung der Function kann übrigens durch einen und denselben Stoff hervorgebracht werden, je nachdem derselbe in einer grösseren oder geringeren Menge eingeführt wird oder je nachdem die Einwirkungsdauer kürzer oder länger ist. Bei Einführung kleinerer Dosen und bei kürzerer Einwirkung kommt es nach einzelnen Stoffen ausschliesslich zur Erregung, bei grösseren Dosen und längerer Einwirkung zu einem Anfangsstadium der Erregung (Excitation oder Incitation) und einem nachfolgenden der Herabsetzung (Depression oder Parese), die entweder wieder dem normalen Verhalten Platz macht oder geradezu in Lähmung (Paralysis) übergeht. Bei manchen Stoffen ist das Erregungsstadium äusserst kurz, so dass es übersehen wird und hier nur die Herabsetzung der Thätigkeit zum Ausdrucke kommt; bei anderen scheint es in Wirklichkeit zu fehlen. Einzelne Stoffe wirken auf verschiedene Nervengebiete in ungleicher Richtung, so steigert Strychnin die Erregbarkeit des Rückenmarks und lähmt die Endigungen der peripheren Nerven.

Diese Verhältnisse zeigen sich bei den *Neurotica periphérica* sowohl an den Bewegungs- als an den Empfindungsnerven. An den Bewegungsnerven (motorischen Nerven) sind es weniger die Nervenstämme, als die Endigungen der peripheren Nerven in den Muskeln, die von bestimmten Stoffen erregt, von anderen in einen Zustand completer Unthätigkeit versetzt werden. Im ersten Falle resultiren Zusammenziehungen von Muskeln und namentlich von einzelnen Muskelbündeln, im letzteren bei ausgesprochener Action eine complete Aufhebung der Bewegungsfähigkeit sämmtlicher willkürlicher Muskeln, die sich bei sehr starken Dosen auch auf die Athemmuskeln erstreckt, so dass ohne künstliche Erhaltung der Athemthätigkeit das Leben durch Erstickung gefährdet ist. Hauptrepräsentant der die motorischen peripheren Nerven reizenden Stoffe ist das Guanidin; auch beim Pyridin, Nicotin, Kampfer, Pilocarpin und Physostigmin zeigt sich diese Wirkung, aber anderen Effecten dieser Substanzen gegenüber nur nebensächlich. Das hauptsächlichste peripherisch lähmende Mittel ist das Curare, dem sich von gebräuchlichen Medicamenten der Fleckschierling und das in ihm enthaltene Coniin und Dimethylconiin anschliesst; dieselbe Wirkung haben übrigens verschiedene Verbindungen des Ammoniums (Ammoniumjodid, Ammoniumcyanid), Aethylammonium, Amylammonium, Trimethyl- und Triäthylammonium, Tetramethyl- und Tetraäthylammonium, ferner Chloroxaläthylin, sowie die Alkylverbindungen diverser Alkaloide (Atropin, Brucin, Chinin, Cinchonin, Codeïn, Delphinin, Morphin, Piperidin, Strychnin, Thebaïn, Veratrin), diverse Stoffe in Boragineen, das Guachamacagift, Cotarnin, Collidin, Ditaïn, Lobelin und Sparteïn. Therapeutisch kommt nur die letzte Abtheilung, die man als *Paralysantia peripherica* bezeichnet, in Betracht, indem man Curare und Coniin bei heftigen Krämpfen und namentlich anfallsweise auftretendem Starrkrampfe benutzt, theils in kleineren Gaben zur Herabsetzung der Spannung der Muskeln, theils aber auch, insbesondere beim Wundstarrkrampf und beim Starrkrampf der Strychninvergiftung selbst in vollständig lähmenden Gaben, wobei man durch künstliche Athmung die schädlichen Effecte der Athemmuskellähmung verhütet.

Auch in Bezug auf die Empfindungsnerven der Haut (sensible Nerven) lassen sich erregende und herabsetzende Mittel unterscheiden und auch hier sind, soweit es sich um entfernte Wirkungen handelt, die letzteren die Mehrzahl und ausschliesslich von therapeutischem Werthe. Zwar gibt es sehr viele irritirende Stoffe, welche Schmerz verursachen, wenn sie auf die äussere Haut applicirt werden, doch ist dabei zweifelhaft, wie weit die Wirkung eine directe oder von der Entzündung ausgehende indirecte ist; dagegen rufen einzelne Substanzen auch bei innerlicher Darreichung eigenthümliche Gefühle des Brennens, Kriebeln und Eingeschlafensein hervor, die als entfernte Wirkungen auf die Nervenendigungen

in der Haut umso mehr anzusehen sind, als genau dieselben Erscheinungen beim Einreiben der Stoffe in die Haut sich einstellen und als die fraglichen Substanzen auch in grösseren Mengen oder bei längerer Einwirkung die Empfindlichkeit der Nerven herabsetzen. Stoffe dieser Art sind Aconitoxin, Pseudaconitin und Veratrin, welche alle therapeutisch nur insoweit in Betracht kommen, als sie örtlich oder intern zur Beschwichtigung von Schmerzen angewendet werden. Dieses ist auch der Zweck des Gebrauches einer Reihe von Herabsetzungsmitteln der Nervenendigungen der Haut, die keine oder nur sehr geringe Reizung bedingen, und welche man häufig intern, noch häufiger aber local zu diesem Zwecke benutzt. Dahin gehören Atropin und Blausäure, vielleicht auch Opium und Morphin.

Diese als *Sedativa cutanea* bezeichneten Stoffe werden in ihrem Einflusse auf die Hautnerven sehr bedeutend von der bei localer Application die Empfindungen nicht blos herabsetzenden, sondern für eine Zeit völlig aufhebenden Stoffe übertroffen, die man als local anästhesirende Mittel, *Anaesthetica localia*, bezeichnet. Seit der Entdeckung dieser Eigenschaft des Cocaïns sind eine Reihe analog, jedoch meist schwächer wirkender Mittel im Kawahin, Erythrophloein, Helleboreïn und verschiedenen anderen als Herzgift wirkenden Glycosiden, Menthol, Thymol, Terpentinöl, Carbolsäure, Chloral, Antipyrin, Homatropin, Benzoyltropin und diversen Benzoylderivaten von Alkaloiden (Filehne) aufgefunden. Auch diese können bei Schmerzen (Neuralgien), insbesondere aber, wie das Cocaïn, zur Erzeugung localer Anästhesie vor der Vornahme kleinerer chirurgischer Operationen in Anwendung kommen, doch sind offenbar viele dieser Stoffe solche, welche vorher die peripheren sensiblen Nerven sehr intensiv reizen und starke Schmerzen herbeiführen (sog. *Anaesthetica dolorosa*).

Die Wirkungen der motorischen und sensiblen *Neurotica peripherica* erstrecken sich zum Theil ohne Unterschied auf die vom Rückenmarke und vom Gehirne entspringenden Gefühls- und Bewegungsnerven. So tritt z. B. bei Cocaïn, Atropin u. a. die locale Anästhesie an den vom 5. Gehirnnerven (Trigeminus) versorgten Partien (Augenbindehaut, Nasen- und Mundschleimhaut) auch auf der vom 8. und 9. Hirnnerven (Glossopharyngeus, Vagus) versehenen Schlund- und Kehlkopfschleimhaut sehr prägnant hervor. Manche Stoffe wirken auf einzelne Hirnnerven sogar in besonders prägnanter Weise ein. Von besonderem Interesse ist namentlich das Verhalten des Vagus gegenüber dem Atropin, welches in sehr kleinen Mengen dessen periphere Endigungen im Herzen lähmt, dadurch starke Beschleunigung des Herzschlages hervorruft, während Curare und Coniin zwar auch dieselbe Wirkung zeigen, aber erst in viel grösseren Mengen, als zur Herbeiführung der allgemeinen Muskellähmung gehören. In entgegengesetzter Weise wirkt Muscarin, welches durch starke Reizung des Vagus im Herzen zu Verlangsamung und Herzstillstand führt. Aehnliche Pulsverlangsamung kommt auch dem Digitalin und einer Reihe analog wirkender Stoffe (Bd. III, pag. 381) zu; doch wirken dieselben nicht blos auf die peripherischen Enden, sondern auch auf den Ursprung des Vagus in dem verlängerten Marke.

Ein ähnlicher Gegensatz wie auf die Herznerven macht sich auch bezüglich der Wirkung auf die Nerven der Regenbogenhaut beim Atropin und Muscarin geltend (s. Mydriatica und Myotica).

Unter den *Neurotica spinalia* nehmen diejenigen die hervorragendste Stellung ein, welche eine Erregung der dem Rückenmarke zukommenden Reflexfunction bedingen und bei Anwendung in kleineren Mengen die Reflexerregbarkeit mehr oder weniger steigern, in grösseren (toxischen) Mengen zu sogenanntem Reflextetanus führen, d. h. zu einer krampfhaften allgemeinen Muskelstarre (Starrkrampf), welche unmittelbar auf einen äusseren Reiz folgt, der unter gewöhnlichen Verhältnissen nur geringfügige Bewegungen hervorgerufen haben würde. Diese zweckmässig als *Stimulantia spinalia* oder als *Tetanica* zu bezeichnenden Stoffe belegte man früher geradezu mit den Namen *Spinalia* oder *Spinantia*, ohne dass man die in anderer Weise auf das Rückenmark wirkenden Substanzen beachtete. Der wichtigste

Stoff dieser Art ist das Strychnin, welchem sich Brucin, Thebaïn, Calabarin anschliessen, auch Ammoniaksalze wirken in dieser Weise. Man benutzt die erstgenannten Mittel besonders bei Lähmungen, und zwar nicht blos bei den vom Rückenmarke abhängigen, obschon manche derselben, wie insbesondere die Lähmungen der Schliessmuskel der Blase und des Mastdarmes, besonders günstig dadurch beeinflusst werden. Gegenüber den die Reflexthätigkeit steigernden Stoffen stehen solche, welche die Leitungsfähigkeit des Rückenmarks beeinträchtigen, und zwar sowohl die aufsteigende, wodurch Sinneseindrücke zum Gehirn, als diejenige, wodurch Bewegungsimpulse vom Gehirn zu den Nerven geleitet werden. Ein Stoff, welcher dies ohne vorhergehende Erregung bewirkt, ist z. B. Physostigmin, dem sich Emetin und Methylconiin, auch Coffeïn anreihen, auch Blausäure und diverse Metalle (Zink, Silber, Antimon, Arsen) wirken in dieser Weise. Vorübergehende Erregung und deutliche Depression bedingen Morphin, Apomorphin, Nicotin, Veratrin, Kampfer, Carbolsäure, Chloralhydrat, Bromkalium, Bromammonium u. a. Diese als *Depressiva* oder *Sedativa spinalia* bezeichnete Gruppe wird theilweise bei schmerzhaften Leiden, wo die einzelnen Stoffe indessen, wie z. B. das Morphin, ihren günstigen Effect mehr ihrer Action auf das Gehirn verdanken, theilweise bei krampfhaften Affectionen benutzt, und namentlich finden die Heilwirkungen des Physostigmins und Chlorals bei Tetanus und ihr Antagonismus gegen Strychnin, die Effecte der genannten Metalle bei Veitstanz und ähnlichen Leiden in der Wirkung auf das Rückenmark ihre Erklärung.

Bei den *Neurotica cerebralia* gestalten sich die Verhältnisse der Wirkung dadurch weit complicirter, dass einerseits zu den durch Nervenmittel beeinflussten Functionen der Bewegung und Empfindung noch die als Seelenthätigkeit bezeichnete Hirnfunction hinzutritt und dass andererseits die verschiedenen Theile des Gehirns (Grosshirn, Kleinhirn, Medulla oblongata) und die in denselben belegenen Centren für bestimmte Verrichtungen isolirt betroffen werden können. Eine besondere Schwierigkeit liegt übrigens darin, dass Veränderungen, welche durch gewisse Medicamente an den Gefässen und am Herzen resultiren, von wesentlichem Einflusse auf die Hirnthätigkeit sind, die durch vermehrte Blutzufuhr und verstärkten Druck wesentlich modificirt wird, so dass ausgeprägte Gehirnerscheinungen auch durch Stoffe hervorgerufen werden können, welche auf die Nervensubstanz nicht oder wenig influiren, und dass man selbst bei Stoffen, die insgemein als Prototyp eines Gehirnmittels angesehen werden, nicht unterscheiden kann, wie viel von ihrer Wirkung direct oder indirect sei. Es gilt dies insbesondere von den *Stimulantia cerebralia* oder, wie man sie gewöhnlicher nennt, den *Exhilarantia*, als deren Resultat ein Gefühl von Wohlbehagen (Euphorie) und erhöhte Lebendigkeit sich geltend machen. Bei einzelnen der hierhergehörigen Stoffe, insbesondere Cocaïn, auch Kaffee, Thee, lässt sich experimentell nachweisen, dass sie gleichzeitig mit der Euphorie auch raschere Auffassung von Sinneswahrnehmungen und deren Beurtheilung hervorrufen; bei anderen (Aethylalkohol, Aether) ist dies jedoch nicht constant oder es findet geradezu Verlangsamung der Perception statt. Alle Exhilarantia sind aber zugleich auch berauschende Mittel oder *Inebriantia*, indem sich unmittelbar an das Stadium der Steigerung ein solches anreiht, in welchem zwar auch noch eine Steigerung der Phantasie und Willensthätigkeit vorhanden scheint, aber zugleich die Gedanken nicht den gehörigen Zusammenhang zeigen und gleichzeitig auch Schwächung anderer Functionen des Gehirns, wie der Perception äusserer Eindrücke und insbesondere der Coordination der Bewegungen (schwankender Gang, schwere Sprache) manifest wird. Von dem Rausche ist dann nur ein kurzer Schritt zu der Depression der Hirnthätigkeit, die sich entweder durch einen natürlichen Schlaf oder durch eine tiefere Betäubung (Sopor, Narcose) äussert, oft so tief, dass Schmerzgefühl und Empfindung überhaupt zeitweise vollständig aufgehoben ist. In dieser Weise wirkt die Mehrzahl der Stoffe, welche man als Hypnotica (Bd. V, pag. 350) und allgemeine Anästhetica (Bd. I, pag. 350) bezeichnet und die nur in Bezug auf die

Intensität und Rapidität ihrer Einwirkung und die zur Erzielung ihrer Effecte nöthige Menge differiren. Es erklärt sich hieraus, wie die nämlichen Stoffe, z. B. Aether, in kleineren Mengen zur Belebung der Gehirnthätigkeit als sogenannte Analeptica (Bd. I, pag. 353), in grösseren zur Herabsetzung der Empfindung als Anodyna bei schmerzhaften Affectionen, in noch grösseren zu completer Aufhebung der Bewegung und des Gefühls bei chirurgischen Operationen benutzt werden. Sehr verschieden ist übrigens der Grad des Aufregungsstadiums, das bei den besten Hypnotica, z. B. Morphin, Chloralhydrat, nur von sehr kurzer Dauer ist. Nur bei wenigen die Hirnthätigkeit herabsetzenden schlaferregenden Stoffen, wie namentlich bei den Bromüren (Bromkalium, Bromlithium) fehlt eine vorausgehende Erregung in der geistigen Thätigkeit vollständig.

Ausser der in der genannten Weise wirkenden Abtheilung der Neurotica, die man wegen ihres Endeffects, der Narcose, unter dem Namen der Narcotica (s. pag. 238) zusammenfasst, gibt es eine grössere Anzahl auf das Gehirn wirkender Stoffe, welche die psychische Thätigkeit wenig alteriren und insbesondere auf die im Gehirne und in dem verlängerten Marke belegenen motorischen Centren wirken und diese entweder direct erregen oder ihre Erregbarkeit verändern. Stoffe, welche die fraglichen Centren direct erregen, bringen bei Anwendung grosser Mengen eigenthümliche Krämpfe hervor, welche im Allgemeinen den Charakter der bei der Epilepsie auftretenden zeigen und sich häufig mit eigenthümlichen Zwangsbewegungen, welche die Mitleidenschaft des Klein- und Mittelhirns andeuten, z. B. mit Rückwärts- und Vorwärtsgehen, Schwimm- und Rollkrämpfen, Umherlaufen im Kreise (Reitbahngang) compliciren, und wobei das Bewusstsein mehr oder weniger beeinträchtigt ist. Verschiedene dieser als Hirnkrampfgifte (s. Bd. IV, pag. 623) oder Epileptifacientia bezeichneten Stoffe, die als Medicamente niemals wegen ihrer Hauptwirkung, sondern wegen ganz anderer Effecte (z. B. Santonin, Pikrotoxin, Carbolsäure als Antiparasitica, Codeïn als Narcoticum, Kampfer als Excitans) gebraucht werden, wirken auch auf das Rückenmark erregend und bilden die Hauptrepräsentanten der von Einzelnen als *Neurotica cerebrospinalia* bezeichneten Stoffe. Uebrigens sind auch ausgesprochene *Neurotica spinalia* und das Strychnin selbst nicht ohne Wirkung auf die motorischen Centren des Gehirns und auf die von demselben stammenden Nerven. Es ergibt sich dies schon daraus, dass der durch Strychnin hervorgerufene Starrkrampf sich sozusagen regelmässig mit tonischem Krampfe der Kinnbackenmuskeln, die von dem 5. Gehirnnerven (Trigeminus) innervirt werden, combinirt. Die Erregbarkeit der motorischen Centren des Gehirns kann durch einzelne Stoffe abnorm erhöht werden, z. B. durch Atropin, Absynth, Cannabin und Physostigmin, welches letztere bei den damit vergifteten Thieren, welche die Intoxication überstehen, eigenthümliche Neigung zu epileptischen Anfällen hinterlässt; doch haben als Heilmittel nur solche Stoffe Bedeutung, welche die Erregbarkeit herabsetzen, indem einzelne derselben, wie Bromkalium, sich als vorzügliche Medicamente bei Epilepsie und analogen Affectionen erweisen. Physiologisch nachgewiesen ist der herabsetzende Effect auf die motorischen Hirncentren auch für Alkohol und die gebräuchlichsten Anästhetica.

Bei den abgehandelten *Neurotica cerebralia* ist es bemerkenswerth, dass sie meist in einer regelmässigen Ordnung, nämlich von vorn nach hinten, die verschiedensten Theile des Gehirns beeinflussen. Bei den Hirnkrampfgiften äussert sich die Wirkung meist zuerst durch Krämpfe an den Augenmuskeln, dann an den Gesichtsmuskeln, später erst an den von mehr nach hinten belegenen cerebralen Nerven innervirten Partien, schliesslich an der Muskulatur des Rumpfes und der Extremitäten. Bei den narcotischen Stoffen wird zunächst die psychische Function (Grosshirn), dann die Coordination der Bewegungen (Kleinhirn) und dann die Willkürbewegung (motorische Centren) beeinträchtigt und aufgehoben. Alle diese Stoffe wirken erst in letzter Linie herabsetzend auf das verlängerte Mark, dessen Reizbarkeit sie herabsetzen und schliesslich aufheben, womit die Thätigkeit der im verlängerten Marke belegenen wichtigen Centren und nament-

lich die des Athemcentrums erlischt. Eine solche lähmende Wirkung auf das Athemcentrum ist übrigens der Endeffect der meisten Neurotica, wenn sie in sehr grossen Mengen gegeben werden. Bei manchen dieser Stoffe ist die Wirkung auf die Medulla oblongata geradezu die hauptsächlichste und primäre, während sie das Grosshirn und das Rückenmark nur in geringer Weise und erst secundär beeinflussen. Hierher gehören Blausäure, Aconit, Gelsemin, auch Muscarin, Physostigmin und Veratrin, Carbolsäure und Thymol, ferner Stoffe, bei welchen eine Erregung der Medulla oblongata der Herabsetzung vorausgeht, wohin namentlich Nicotin, aber auch Coffeïn, Saponin, Colchicin und Chinidin, sowie verschiedene Pyridinbasen gehören. Eine Erregung des verlängerten Markes und insbesondere des Athemcentrums, die sich durch Vertiefung und Beschleunigung der Athmung zu erkennen gibt, tritt nach Strychnin, Ammoniak, Atropin, Apomorphin, Emetin, auch nach Digitalin, Zink- und Kupfersalzen zu Tage. Viele der genannten Mittel sind Respirationsmittel, die bei Krankheiten der Athemwerkzeuge (s. Pneumatica) gebraucht werden, einzelne derselben dienen aber auch in hervorragender Weise als Analeptica zur Belebung der Athmung, wie Atropin bei Sonnenstich und den narcotischen Vergiftungen, Strychnin bei Chloralvergiftung, Ammoniak bei Ohnmachten u. s. w. Ausser dem Centrum für die Athmung liegt übrigens auch im verlängerten Marke das Hauptcentrum für die Circulation (vasomotorisches Centrum), welches ebenfalls von verschiedenen Stoffen erregt und bei Anwendung grosser Dosen gelähmt wird. Dahin gehören Veratrin, Secale cornutum, Delphinin, Salicylsäure u. a. m. Derartige Erregungsmittel, welche den Blutdruck für nicht zu kurze Zeit heben, können insbesondere als Excitantien der Hirnthätigkeit dienen, wie Terpentin und verschiedene ätherische Oele, Kampfer, und leisten um so mehr, je mehr sie auch gleichzeitig die Athmung anregen. Eine solche combinirte Wirkung auf beide Centren haben namentlich Atropin, Hyoscyamin, Ammoniak, Pikrotoxin und Strychnin. Auch vielen Narcotica (Chloral, Butylchloral, Aether, Chloroform) kommt eine kurzdauernde erregende Wirkung auf das vasomotorische Centrum zu, doch ist ihr Haupteffect ein herabsetzender.

Ausser den genannten für das Bestehen des Lebens wesentlichen Centren in der Medulla oblongata finden sich noch verschiedene andere in derselben, z. B. das Brechcentrum, welches den Angriffspunkt der Emetica bildet, das Vaguscentrum, ein Centrum, dessen Reizung Pupillenerweiterung bedingt u. a. m. Noch zahlreicher sind solche Centren in den übrigen Partien des Gehirns, welche von gewissen Substanzen afficirt werden. Es ergeben sich aus einer solchen centralen Erregung oder Herabsetzung sehr verschiedene Functionsänderungen einestheils der Sinnesorgane, andererseits der von den aus dem Gehirne entspringenden Gefühls- und Bewegungsnerven versorgten Organe. Viele derartige Veränderungen resultiren aber auch durch periphere Wirkung auf Hirnnerven (s. oben). So steigert z. B. Strychnin die Empfindlichkeit des Riechnerven nicht nur central, sondern auch bei Application auf die Nasenschleimhaut. Ebenso ist das eigenthümliche Gelb- und Violettsehen, welches nach Santonin eintritt, von einer Wirkung auf die Netzhaut des Auges abhängig, während andere Wirkungen dieses Stoffes (Erzeugung subjectiver Gerüche, Farbensehen bei geschlossenen Augen) vom Gehirne abhängen und ihr Analogon in den bekannten Täuschungen des Gesichts und Gehörs finden, welche nach indischem Hanfe nicht selten auftreten. Zum Theil gehört auch wohl das Ohrensausen und Ohrentönen nach Chinin und Salicylsäure zu den Wirkungen auf das Gehirn. Therapeutische Bedeutung hat nur die erregende Wirkung des Strychnins auf die Sehnerven, wodurch dasselbe das Gesichtsfeld erweitert und die Sehschärfe erhöht und in manchen Fällen von nervöser Blindheit, z. B. Tabaksamaurose, von Nutzen ist. Th. Husemann.

Neurotonie (τείνω, dehnen), Nervendehnung, ist eine zuerst 1873 von v. Nussbaum ausgeführte, seither in der Chirurgie eingebürgerte Operation zur Heilung functioneller Störungen der Nerven.

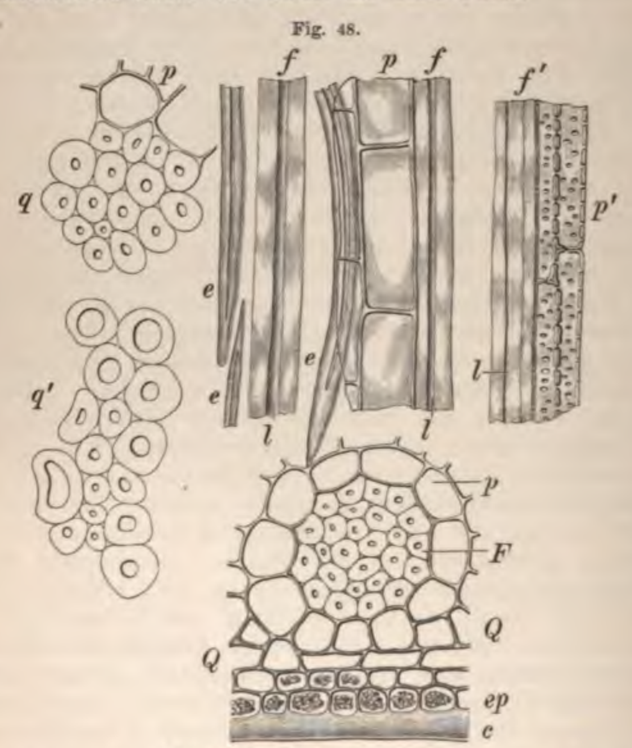
Neuroxylin, eine Wiener Specialität, ist ein mit Terpentinöl versetzter Opodeldoc.

Neuschwalheim in Oberhessen besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 1.68, $MgH_2(CO_3)_2$ 2.066 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.058 in 1000 Theilen.

Neuseeländischer Flachs stammt von den Blättern einer auf Neuseeland und der Norfolkinsel heimischen, strauchartigen, ausdauernden Liliacee, *Phormium tenax Forst. (Chlamydia Banks.)*. Die Cultur dieser Faserpflanze beschränkt sich auf Australien und Neuseeland, und Anbauversuche, die in England gemacht worden sind, scheinen misslungen zu sein. Noch im Jahre 1872 betrug der Werth des von Australien ausgeführten Faserstoffes $2^1/_2$ Millionen Mark; gegenwärtig hat neuseeländischer Flachs nur mehr in seiner Heimat Bedeutung, da er auf den nordamerikanischen Märkten gänzlich vom Pitehanf verdrängt worden ist, obwohl er an Güte den letzteren wohl überragt.

Man kennt drei Spielarten, deren Faser verschiedene Güte besitzt. Harake heisst die Sorte der Ebene, Paritanewha die der Gebirge und Tihore verlangt den fruchtbarsten Boden und liefert die beste Faser.

Fig. 48.



Neuseeländischer Flachs.

f Faserstücke der isolirten Bastbündel, *f'* des Gefässbündels, *e* Endstücke, *p* Parenchym, das die isolirten Bündel umgibt, *p'* poröse Elemente aus den Gefässbündeln, *q* Querschnitte der isolirten Bündel, *q'* Querschnitte von Bastzellen des Gefässbündels. — *Q* Querschnitt durch ein Rohfaserbündel: *ep* Epidermis mit Cuticula *c*, *F* isolirtes Bastbündel, *p* Blattparenchym.

Die Rohfaser sieht dem Manilahanf ähnlich; sie ist ganz verholzt und färbt sich, wie schon BARRESWILLE angegeben, mit rauchender Salpetersäure sehr häufig roth. Diese Reaction bleibt an der gereinigten und gebleichten Faser aus. Die Faser setzt sich grösstentheils aus Bastbündeln zusammen. Das Blatt von Phormium besitzt nämlich unter der mächtig cuticularisirten Oberhaut mehrere Reihen von Parenchymzellen, welche isolirte Bastfaserbündel (vergl. HABERLANDT, Entwickelungsgesch. des mech. Gewebesyst., Taf. III, Fig. 3, *Phoenix dactylifera*) umschliessen (Fig. 48 *Q*); da die umgrenzenden Parenchymzellen mit dem Bündel

in festem Zusammenhang stehen, so findet man an den Fasern sehr häufig (sowohl in der Längsansicht, Fig. 48 *f, p,* als auch im Querschnitt, *q, p*) diese Parenchymzellen vor; die Reste derselben habe ich an jedem von mir untersuchten neuseeländischen Flachs gesehen. Weit seltener haften an den Bündeln noch die spröden glänzenden Epidermiszellen.

Die Faser der isolirten Bastbündel ist ausgezeichnet glatt, stark verdickt, die Contourenlinien sind vollständig parallel, das Lumen ist schmäler als die Wand (Fig. 48 *f*), inhaltslos, die Enden sind meist spitz und ein geraumes Stück lumenlos; sehr selten findet man ein mehr stumpfliches Faserende (*e*). Die Querschnitte haften ziemlich enge aneinander, sind auffallend rund oder abgerundet polygonal, so dass scharfe Ecken vollkommen fehlen; die eine Scheide bildenden Parenchymzellen sind in Rudimenten häufig zu sehen (*q, p*). Das Lumen ist im Querschnitt sehr klein, kreisrund oder oval.

Ausser diesen eben beschriebenen Fasern finden wir in der Waare noch solche mit weitem Lumen und dünneren Wänden (Fig. 48 *q'*), die übrigens auch mit dickwandigen Bastzellen zusammen auftreten und an porösen langgestreckten Parenchymzellen (*f' p'*) haften. Diese entstammen dem Basttheil der Gefässbündel, die im Phormiumblatte unterhalb der isolirten Bastbündel liegen. Gefässe kommen nur in Verbindung mit diesen Fasern vor, und es ist daher begreiflich, dass Gefässe nur spärlich gefunden werden können.

Die Dicke der Bastfasern misst 10—18 μ., meist 16 μ.

Für die Längsansicht sind der Parallelismus der Contouren, die auffällige Gleichförmigkeit und das absolute Fehlen von Streifen, Knoten und Verschiebungen, für den Querschnitt der runde Contour und das runde kleine Lumen charakteristisch.

Schwierig ist der neuseeländische Flachs von dem Mauritiushanf (Aloefaser) und von dem Bogenstranghanf (*Sansevieria**) zu unterscheiden. Zu beachten ist, dass die Lumina der Fasern der letztgenannten Pflanzen einen polygonalen Querschnitt besitzen. T. F. Hanausek.

Neuselters in Hessen besitzt eine Quelle, Neuer Selzerbrunnen, welcher in 1000 Theilen enthält $NaCl$ 1.58 und $CaH_2(CO_3)_2$ 2.085, ausserdem sehr geringe Mengen von NaJ, $NaBr$ und $SiCl$.

Neusilber, Argentan, Pakfong, Weisskupfer nennt man eine Legirung von Kupfer, Zink (Messing) und Nickel, aus welchem die mannigfaltigsten Hausgeräthschaften hergestellt werden. Das Verhältniss der einzelnen Metalle zu einander ist ein sehr verschiedenes und ist aus den beigefügten Analysen, einer kleinen Anzahl aus den zahllos in der Literatur vorhandenen, ersichtlich.

	Kupfer	Zink	Nickel
Berliner Waare, Prima	52	26	22
„ „ Secunda	59	30	11
„ „ Tertia	63	31	6
Wiener Waare, hart, aber nicht sehr weiss	50	25	25
„ „ 12löthigem Silber ähnlich	55.6	22.2	22.2
„ „ gut schmelzbar	60	20	20
Sheffield-Neusilber, ordinär	59.3	25.9	14.8
„ „ 12löthigem Silber ähnlich	55.2	24.1	20.7
„ „ feinstes	51.6	22.6	25.8
Chinesische Waare, weich und geschmeidig	26.3	36.8	36.8
„ „ schwer schmelzbar, sehr hart und schwer zu walzen	45.7	36.9	17.4

Das Neusilber ist gelblich-, bläulich- oder silberweiss, von ausgezeichnetem Glanz, dichtkörnigem oder feinzackigem Bruche, vom spec. Gew. 8.4—8.7, sehr

*) Nicht *Sanseviera* oder *Sanseveria*, wie häufig geschrieben wird.

politurfähig, minder dehnbar, aber härter als Messing. Der Strich guter Sorten ist auf dem Probirsteine von dem von 12löthigem Silber nicht zu unterscheiden, wol aber beim Betupfen mit Kochsalzlösung nach vorausgegangener Lösung in Salpetersäure, da hier, im Gegensatz zur Silberprobe, keine Trübung erfolgt. — Das Herstellungsverfahren ist ein verschiedenes. Stets jedoch werden die Metalle in grobstückiger Form verwendet, nie wird die ganze Menge des Satzes auf einmal geschmolzen und stets erfolgt die Schmelzung unter einer Kohlendecke. Arsen macht die Legirung sehr spröde und bewirkt bald ein gelbes Anlaufen derselben. Hart und spröde macht auch Zinn; dasselbe verleiht aber der Legirung Glanz und Klang. Auch Eisen bewirkt Härte und Sprödigkeit, erhöht aber die Weisse der Farbe ungemein. Blei macht weich und weiss. Mit Rücksicht hierauf wird der Kupfer-Zink-Nickellegirung bisweilen ein geringer Zusatz der genannten Metalle absichtlich einverleibt, nur Arsen wird sorgfältig vermieden, kommt aber trotzdem bisweilen mit unreinem Kupfer oder Nickel hinein. Zum besseren Schutz gegen Oxydation werden Neusilbergeräthe mehr oder weniger stark mit Silber galvanisch überzogen; dieses silberplattirte Geschirr führt den Namen Alfénide, Christoflemetall, Alpacca, China- oder Perusilber. Manche dieser Compositionen enthalten auch in der Mischung bis zu 2 Procent Silber.

Die Verwendung neusilberner Geräthschaften in Apotheken ist in einzelnen Staaten gesetzlich untersagt; dagegen dürften gegen den Gebrauch versilberter Utensilien Bedenken nicht zu erheben sein. Für den täglichen Gebrauch macht ein Arsengehalt die Neusilbergeräthe absolut unverwendbar; der Bleigehalt richtet sich in Deutschland nach dem bezüglichen Gesetz vom 25. Juni 1887.

Behufs einer Analyse des Neusilbers werden 0.5—0.6 g desselben in Salpetersäure gelöst; die Lösung wird zur Trockne gebracht, der Rückstand wird mit Wasser aufgenommen, die Lösung mit Salzsäure angesäuert und zur Ausfällung des Kupfers mit Schwefelwasserstoff gesättigt. Das gut ausgewaschene, getrocknete Schwefelkupfer wird im Wasserstoffstrom geglüht und als Sulfür bestimmt ($Cu_2S : 2Cu = 158.58 : 126.6$). Das Filtrat wird zur Vertreibung jeglichen Schwefelwasserstoffes erhitzt, mit Wasser auf ca. 500 ccm verdünnt und mit Soda fast neutralisirt. Ist der Sättigungspunkt etwas überschritten, so setzt man soviel Salzsäure zu, dass der vorhandene Niederschlag eben verschwindet. Aus der kalten Lösung wird Schwefelzink durch Einleiten von Schwefelwasserstoff, zuletzt unter Zusatz von einigen Tropfen Natriumacetatlösung, ausgefällt; das nach 12 Stunden abfiltrirte, gut ausgewaschene und getrocknete Schwefelzink wird im Wasserstoffstrom geglüht und gewogen ($ZnS : Zn = 96.88 : 64.9$). Wiederum wird das Filtrat vom Schwefelwasserstoff befreit und kochend mit überschüssiger Kali- oder Natronlauge gefällt; das sehr gut mit heissem Wasser ausgewaschene Nickeloxydulhydrat wird durch starkes Glühen im Platintiegel in Oxydul übergeführt und als solches gewogen ($NiO : Ni = 74.56 : 58.6$). Bei Gegenwart von Eisen wird behufs Verjagung freier Säuren das letzte Filtrat zur Trockne gebracht, der Rückstand in ca. 25 ccm Wasser gelöst, die durchaus neutrale Lösung mit einer Lösung des neutralen Kaliumoxalates (1 : 3) gefällt und mit dem Oxalsäurezusatz so lange fortgefahren, bis der ursprüngliche Niederschlag der Metalloxalate sich unter Bildung von Kalium-Metalloxalaten wieder gelöst hat. Jetzt wird erhitzt und der kochenden Lösung concentrirte Essigsäure zugesetzt (mindestens ein der Lösung gleiches Volumen), bis nach längerem Kochen dieselbe nichts mehr ausfällt. Man lässt absetzen (6 Stunden), filtrirt, wäscht das ausgefällte Nickeloxalat mit Essigsäure und verdünntem Alkohol gut aus, trocknet und führt es durch sehr allmäliges, vorsichtiges Glühen im Wasserstoffstrom in metallisches Nickel über. (Ist zufällig auch Kobalt gegenwärtig, so verbleibt es beim Nickel; beide Metalle können in Salzsäure gelöst und nach einer der bekannten analytischen Methoden getrennt werden.) Das vom Nickelsalz befreite Filtrat wird mit Salpetersäure erwärmt und mit Ammoniak gefällt; das gut ausgewaschene Eisenoxydhydrat wird getrocknet, geglüht und gewogen ($Fe_2O_3 : 2Fe = 159.68 : 111.8$). Ist auch

Blei vorhanden, so wird die ursprüngliche salpetersaure Lösung unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure zur Trockne gebracht; der Rückstand wird mit Wasser unter Zusatz von Alkohol verrieben, das Bleisulfat auf ein Filter gebracht, gut ausgewaschen, getrocknet und geglüht ($PbSO_4 : Pb = 302.22 : 206.4$). Einfacher kann die Trennung sämmtlicher genannter Körper nach A. CLASSEN's elektrolytischem Verfahren geschehen. Elsner.

Neutral heissen alle diejenigen Körper, welche entweder an sich indifferent sind, oder bei denen in Folge von Neutralisation weder ein saurer noch ein basischer Charakter vorwaltet.

Neutralfarbstoffe. Farbstoffe, die weder sauren noch basischen Charakter haben, nennt man indifferente oder Neutralfarbstoffe, z. B. Indigo. Benedikt.

Neutralfett nennt man die Summe der in einem Fett oder Oel enthaltenen Triglyceride im Gegensatz zu deren anderen Bestandtheilen, wie freie Fettsäuren, Wachsarten, Kohlenwasserstoffen, Cholesterin etc. Benedikt.

Neutralisantia (neutralis) gleichbedeutend mit *Absorbentia* (Bd. I, pag. 26) und *Antacida*, sind in der Medicin alkalische Mittel, die man zur Abstumpfung von Säuren im Organismus anwendet. Th. Husemann.

Neutralisation, Neutralität. Wenn wir die Elemente der periodischen Reihe betrachten, so finden wir, dass die Affinität oder die Reactionsfähigkeit der einzelnen Glieder dieser Gruppe nicht allein eine verschieden grosse ist, sondern dass sie auch zu Reactionsproducten führt, welche in ihren Eigenschaften um so weiter von einander entfernt sind, je weiter die Elemente selbst in der periodischen Reihe von einander stehen. Am schärfsten ausgeprägt ist diese Charaktereigenschaft bei dem freien Molekül eines Elementes. Als eines der am meisten negativen Elemente gilt das Chlor; durch Verbindung desselben mit einem anderen Elemente wird dieser Charakter dergestalt verändert, dass eine Verbindung entsteht, in welcher der Charakter weniger vorwiegt, als im Element, und zwar wird der Charakter um so mehr verändert, je weiter das in die Verbindung mit eingehende Element in der periodischen Reihe von dem Chlor entfernt ist; so ist z. B. der Chlor-Charakter in der Phosphorverbindung (PCl_3) noch weit mehr gewahrt als in der Kaliumverbindung (KCl). Ueberhaupt nimmt die Affinität von Körpern zu einander und die Reactionsfähigkeit auf- und miteinander zu, je weiter die Körper im System auseinander stehen; sie nimmt ab, je näher bei einander sie stehen. Ueberdies ist die Reactionsfähigkeit bei den mittleren Gliedern an und für sich eine geringere.

Nun bilden aber die auf der negativen Seite stehenden Elemente durch Vereinigung mit Wasserstoff oder Sauerstoff oder mit beiden jene Verbindungen, welche wir als Säuren bezeichnen; umgekehrt sind die Glieder der positiven Seite die Bildner der Basen, und die äussersten Glieder wiederum jene, welche die Alkalien bilden. Leiten wir nun von der periodischen Reihe der Elemente eine periodische Reihe der binären Verbindungen ab, so finden wir in dieser die Säuren auf der negativen, die Basen auf der positiven Seite der Reihe.

Beim Einwirken beider auf einander zeigt sich, dass ein Bestreben nach Ausgleich und zur Bildung von Verbindungen vorhanden ist, in welchen saure oder basische Bestandtheile weniger vorwiegen als vorher. Bei den Salzen, welche dabei entstehen, büsst der Charakter beider Componenten an Intensität ein, und es hängt vornehmlich von den Eigenschaften der mit einander in Wechselwirkung tretenden Säuren und Basen ab, welche Eigenschaft das von ihnen gebildete Salz zeigt. Wenn sich Kupferoxyd und Schwefelsäure mit einander verbinden, so resultirt ein Salz, welches deutlich sauren Charakter zeigt, da das Kupferoxyd nicht von so ausgesprochen basischem, wie die Schwefelsäure von ausgeprägt saurem Charakter ist. Umgekehrt zeigt die Verbindung des Kalis mit der Kohlensäure deutlich basische Eigenschaften, weil die schwache Kohlensäure die stark alkalische Natur

des Kalis nicht zu verdecken vermag. Auch hier zeigt sich wieder, dass die Stellung im periodischen System von Einfluss auf den vorwaltend sauren oder basischen Charakter eines Salzes ist. Das Kupfer des Kupfersulfats steht der Mitte des Systemes, und zwar auf der positiven Seite, viel näher wie auf der negativen Seite Schwefel und Sauerstoff; umgekehrt ist das Kalium eines der positivsten Glieder der Reihe und wird durch die nicht so sehr am Ende der negativen Reihe stehende Kohlensäure nicht völlig paralysirt. Kommen dagegen Säuren und Basen, welche annähernd gleichweit von den Endpunkten oder von der Mitte des Systemes entfernt sind, mit einander in Wechselwirkung, z. B. Kalium und Chlor, so entstehen Verbindungen, in welchen die sauren und die basischen Eigenschaften sich gegenseitig so verdecken, dass keine von beiden prävalirt; solche Verbindungen werden neutral genannt. Sie zeigen auf solche Reagentien, welche wir zur Unterscheidung von Säuren und Basen benutzen, keinerlei Einwirkung. Der Grad und die Festigkeit der Neutralität steht wieder in directen Beziehungen zu der Stellung der Componenten im System. Deutlich neutral sind z. B. die Chlorverbindungen der stark positiven Elemente, $LiCl$, KCl, $NaCl$, $CaCl_2$, $MgCl_2$. Dieses sind sämmtlich Verbindungen von grosser Beständigkeit. Diese Beständigkeit der Chlorverbindungen nimmt ab in dem Maasse, wie die mit dem Chlor verbundenen Elemente der Mitte der periodischen Reihe näher kommen oder sie gar überschreiten. Als Maassstab für die Abnahme der Beständigkeit gilt ihre Reactionsfähigkeit auf Wasser; diese wächst mit der Abnahme der Beständigkeit.

Schon die neutrale Zinnverbindung setzt sich mit Wasser allmälig in ein basischeres Salz um; die Antimonverbindung verwandelt sich mit Wasser direct in Antimonoxychlorid; die Arsenverbindung zersetzt sich bereits unter Zersetzung des Wassers in arsenige Säure und Salzsäure; die Phosphorverbindung zersetzt das Wasser bereits mit Heftigkeit.

Aber auch von der entgegengesetzten Seite der Reihe, z. B. vom Lithium ausgehend, kommen wir zu gleichen Erscheinungen. Die Chlorverbindung des Lithiums ist deutlich neutral und ohne die geringste Einwirkung auf das Wasser; die Sauerstoffverbindung dagegen verbindet sich mit dem Wasser bereits zu Lithiumhydroxyd; die Schwefelverbindung geht in wässeriger Lösung langsam in Thiosulfat über.

Die Salze, welche durch Verbindung binärer Verbindungen entstehen, zeigen dieses Verhalten gegen Wasser auch, nur minder deutlich ausgeprägt. Die Salze aus den Componenten der Endglieder, z. B. $NaCl$, KJ, $LiFl$, krystallisiren aus ihren Verbindungen wasserfrei. Mit der Aenderung der Stellung in der periodischen Reihe wächst die Verwandtschaft zum Wasser; dieses wird entweder als Constitutionswasser oder als Krystallwasser gebunden. Zu einer eigentlichen Zersetzung des Wassers kommt es hier nicht.

Nach dem Gesagten wird es gestattet sein, den Begriff „neutral" etwas enger als bisher üblich, zu begrenzen; Verfasser schlägt vor, als neutral alle jene Körper zu bezeichnen, welche ausgeprägt positive und negative Bestandtheile zugleich enthalten, ohne dass die einen oder die anderen vorwiegen, und welche mit Wasser kein Reactionssystem bilden.

Demnach ist Neutralität der Ruhezustand in der Reactionsfähigkeit eines Körpers, herbeigeführt durch den Ausgleich positiver und negativer Verbindungen; dieser Ausgleich selbst heisst Neutralisation, und der Moment, in dem der Ruhezustand thatsächlich eintritt, Neutralisationspunkt. Eine neutrale Verbindung kann füglich mit einer auf beiden Theilen gleich belasteten Wage verglichen werden, so dass deren Zeiger keinen Ausschlag gibt.

Die Neutralisation ist in jedem Falle ein chemischer Vorgang, bei dem Körper neu gebildet werden. Diese Neubildung ist die Ursache des Auftretens von Wärme, welche als Neutralisationswärme bezeichnet wird, und den Wärmewerth

der Bildung von Salzen und Basen repräsentirt; sie kann in den meisten Fällen bequem direct gemessen werden. Die indirecten Methoden der Bestimmung der Neutralisationswärme und die Bedeutung der letzteren für die Charakteristik von Säuren und Basen liegt dem pharmaceutischen Interesse nicht nahe genug, um hier ausführlich erörtert zu werden. Ganswindt.

Neutralisiren nennt man die Sättigung der Affinitäten beim Aufeinanderwirken von Säuren und Basen.

Neutralsalze werden diejenigen Salze genannt, bei denen sämmtliche ersetzbaren Wasserstoffatome des Säuremoleküls durch Metall ersetzt sind.

Neuviolett = Jodviolett.

Neuweiss = Baryumsulfat.

Neuwiederblau, Kalkblau, besteht aus einer Verbindung von Kalksulfat mit Kupferoxydhydrat von der Formel $2(CaSO_4, 2H_2O) + 3Cu(OH)_2$. Man erhält dasselbe, indem man eine mit Salmiak versetzte Kupfervitriollösung in Kalkmilch eingiesst, in Form eines blauen Niederschlages. Benedikt.

Neuwiedergrün ist eine arsenhaltige Kupferfarbe.

Newbouldia. Die Rinde von *N. laevis* ist hellfarbig und zeigt am Durchschnitte einen Sclerenchymring an der Grenze der Innenrinde, und im Baste kreuzen sich concentrische Linien mit den Markstrahlen (SCHRENK). Das Parenchym führt Stärke, ein gelbes Oel und nadelförmige Oxalatkrystalle.

Newton's Metall, s. Wismut.

Neyrac, Departement Ardèche in Frankreich, besitzt eine Quelle, welche bei 20° in 1000 Theilen enthält $NaHCO_3$ 1.133 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.975.

Ngai-Kampfer heisst ein aus *Blumea balsamifera DC. (Compositae)* in Canton und auf Haynan durch Sublimation gewonnener Kampfer, welcher nicht ausgeführt wird. Er krystallisirt wie Borneol (s. Camphora, Bd. II, pag. 510) in Octaëdern, hat auch dieselbe Formel ($C_{10}H_{18}O$) und riecht ähnlich, aber kräftiger. Er schmilzt bei 204°, siedet bei 210°; seine alkoholische Lösung dreht nach links. Durch Erwärmung mit Salpetersäure wird er nicht wie Borneol in gemeinen Kampfer, sondern in einen linksdrehenden Kampfer $C_{10}H_{16}O$ übergeführt, welcher im hexagonalen Systeme krystallisirt. Nach FLÜCKIGER dürfte der Ngai-Kampfer identisch sein mit dem von CHANTARD durch Abkühlung des Oeles von *Chrysanthemum Parthenium* erhaltenen, auch wohl mit dem von JEAN-JEAN unter den Gährungsproducten des Krappzuckers wahrgenommenen Kampfer.

Ni, chemisches Symbol für Nickel.

Nicandra, Gattung der *Solanaceae*, mit fünftheiligem fünfkantigem Kelch, glockenförmiger, fast ganzrandiger Blumenkrone von hellblauer Farbe; Staubgefässe 5, weit vorragend, mit in zwei Längsritzen aufspringenden Staubbeuteln und am Grunde verbreiterten Staubfäden; Kapsel vom aufgeblasenen Kelche eingeschlossen, 3—5fächerig, unregelmässig zerreissend. Die einzige Art ist

N. physaloides Gärtn., ausgezeichnet durch den aufrechten Stengel und eiförmige oder elliptische, buchtig-eckige oder seicht buchtig gezähnte Blätter. Sie stammt aus Südeuropa und wird auf Schutt, Düngerhaufen und in Weinbergen vorübergehend angetroffen. Die Beeren werden in Südamerika, wo die Pflanze ebenfalls heimisch ist, wie Alkekengi (Bd. I, pag. 235) benützt.

v. Dalla Torre.

Nicholsonblau, s. Anilinblau, Bd. I, pag. 387.

Nicholson'sches Aräometer ist die unter Aräometrie, Bd. I, pag. 553, erwähnte NICHOLSON'sche Wage.

Nicht oder Nichts, Nihilum album und N. griseum, ist ein carbonathaltiges, unreines Zinkoxyd von weisser oder grauer Farbe, welches in den Zink- und Messinghütten als Nebenproduct gewonnen wird. — **Nichtssalbe** = Unguentum Zinci.

Nichtmetalle = Metalloide, s. d. Bd. VI, pag. 657.

Nichttrocknende Oele heissen im Gegensatz zu den trocknenden Oelen jene, welche, in dünnen Schichten der Luft ausgesetzt, nicht eintrocknen. In ihrem flüssigen Antheil überwiegt das Glycerid der Oelsäure. Die nichttrocknenden Oele geben die Elaïdinreaction. Näheres über ihr Verhalten und die Unterscheidung von den trocknenden Oelen s. unter Oele, fette. Benedikt.

Nichtzucker, technischer Ausdruck für alle im rohen Rübensaft enthaltenen Stoffe, welche nicht Zucker sind. — S. unter Zucker.

Nickel, Nicolum, Ni = 58.6, von CRONSTEDT 1751 im Kupfernickel entdeckt und so benannt, weil es nicht gelang, aus dem vermeintlichen Kupfererz, das man für eine Kupfer-Arsen-Verbindung hielt, Kupfer zu gewinnen; „Nickel" sollte gleichsam ein Schimpf- oder Spottname sein. 1775 wies BERGMANN die Eigenart des Elementes nach, seine Verwendung zu silberähnlichen Legirungen entdeckte GEITNER in Schneeberg, die weitere Verarbeitung des Nickels zu Drähten und Blechen und zum Plattiren verdanken wir FLEITMANN, während BÖTTGER Ende der Dreissiger-Jahre dieses Jahrhunderts die ersten Versuche galvanischer Vernicklung machte. — Weit früher wie den Europäern ist Nickel den Chinesen (als Packfong) bekannt gewesen, auch sind uns bactrische Münzen mit der Aufschrift des Königs Euthydamos (200 v. Chr.) überkommen, welche aus einer unsern Nickelmünzen ähnlichen Legirung bestehen.

Vorkommen: Gediegen ist Nickel bisher nur in Meteorsteinen (zu 3 bis 8 Procent) neben Eisen und Kobalt gefunden; dann hat es CORNU in der Sonnenatmosphäre nachgewiesen. An Metalloide gebunden und im Verein mit anderen Metallen, besonders denen der Magnesiumgruppe (s. Art. Nickelerze), kommt es mehrfach vor.

Darstellung. Hierzu dienen theils die schwefel- und arsenhaltigen Erze, theils die bei anderen metallurgischen Processen abfallenden, nickelreichen „Speisen" und „Steine". Neuerdings wird besonders neucaledonischer Garnierit, ein Magnesium-Nickelsilicat, verarbeitet. Da aber die Methoden der Ausbringung geheim gehalten werden, so lassen sich nur allgemeine Grundzüge der Fabrication angeben.

Die Hauptschwierigkeit bei der Gewinnung des Nickels liegt in der Trennung desselben von Eisen und Kobalt. Die sogenannten Speisen (Arsenide) werden geröstet und dann mit Zuschlägen in Schachtöfen niedergeschmolzen, wobei Eisen in die Schlacke geht, Nickel und Kobalt zu einer reicheren Speise zusammentreten. Weiter raffinirt man die Speisen und auch die Steine (Sulfide der Metalle) mit Schwerspat und Quarz im Flammenofen. Letztere beide wirken erst bei starker Rothgluth auf einander, während Schwefeleisen schon bei niedrigeren Temperaturen ein leicht schmelzendes Eisenbaryumsilicat gibt. Nickel- und Kobaltsulfide und -arsenide werden dagegen erst nach dem Eisen verschlackt. Die Entfernung des Kobalts geschieht zunächst durch Verschlacken mittelst reinem Quarzsand, dann weiter durch sog. „Todtrösten", Erhitzen mit Soda und Salpeter u. s. w. Schliesslich wird das erhaltene Nickeloxydul durch Kohle reducirt. Garnierit wird in Hochöfen mit Kohle und Zuschlag niedergeschmolzen, das erhaltene Kohlennickel mit Flussmitteln und Kohlenstaub gemischt, in Formen gepresst, calcinirt und im Gebläseofen reducirt.

Zur Gewinnung des Nickels auf nassem Wege werden vielfach die todtgerösteten Producte in Salzsäure oder Schwefelsäure gelöst, die Lösung wird mit Schwefelwasserstoff behandelt, aus dem Filtrat Eisen mittelst Calciumcarbonat bei gewöhnlicher Temperatur entfernt, während Kobalt und Nickel dadurch erst beim Erwärmen

fallen. Auch Soda wird zur Fällung verwendet, wobei zunächst Eisen als Arseniat, dann Eisen- und Kupferoxyd und erst zuletzt Nickeloxydul abgeschieden werden. Ueber Trennung des Kobalts von Nickel s. Art. Kobalt. Auch durch Ammonsulfat wird aus nickelreichen Lösungen das Metall als schwerlösliches, kobaltfreies Nickelammoniumsulfat gefällt und letzteres durch Glühen in Thonröhren in Nickelsulfat u. s. w. übergeführt. Reines Nickel erhält man aus Lösungen durch Behandeln mit Schwefelwasserstoff und Fällen des schwach sauren Filtrates mit Oxalsäure. Das erhaltene Nickeloxalat wird dann bei Luftabschluss oder im Wasserstoffstrom geglüht, wobei regulinisches Metall zurückbleibt. Weiteres s. WINKLER, Zeitschr. f. an. Ch., IV, pag. 18 und Jahresber. 1867, pag. 289, KRÜSS und SCHMIDT, Berichte d. chem. Ges., Jahrg. XXII, Nr. 1, pag. 11.

Eigenschaften. Im zusammenhängenden Zustande ist das Nickel ein stark glänzendes Metall von silberweisser Farbe mit einem Stich in's Gelbliche. Es ist hart und sehr polirfähig, fast ebenso dehn- und schweissbar wie Eisen. Spec. Gew. des durch Wasserstoff reducirten Metalls = 8.97—9.26, des durch Kohle reducirten = 8.90. Reines Nickel schmilzt leichter als Eisen und Kobalt, kohlehaltiges bei der Temperatur des Gusseisens. Vernicklung von Bussolen ist unzulässig, da Nickel magnetisch, wenn auch weniger wie Eisen und Kobalt ist. Wird Nickel als negative Elektrode in den Voltameter eingeschaltet, so beladet es sich reichlich mit (dem 165fachen Volumen) Wasserstoff. Bei niedriger Temperatur reducirtes Metall ist pyrophorisch, im reinen Zustande oxydirt es sich an feuchter Luft nur wenig, in höherer Temperatur läuft es ähnlich dem Stahl an und bedeckt sich bei Glühhitze mit grünlich-grauem Oxydul. Verdünnte Schwefelsäure und Salzsäure, ebenso concentrirte Schwefelsäure wirken sehr träge auf das Metall ein, leicht gelöst wird es von Salpetersäure. Im glühenden Zustande in concentrirter Salpetersäure abgelöscht, wird Nickel ebenso wie Eisen und Kobalt passiv. Kohlensäure wird bei Rothgluth durch Nickel zu Kohlenoxyd reducirt, auch wässerige schweflige Säure bei 200° zersetzt.

Das durch Schmelzen im Grossen erhaltene Nickel ist porös (nach FLEITMANN durch Aufnahme von Kohlenoxyd), krystallinisch und nicht ductil, verliert aber ebenso wie Kobalt durch Legiren mit kleinen Mengen ($^1/_8$ Procent) Magnesium oder (1—1.5 Procent) Mangan seine Sprödigkeit, wird walz- und schweissbar.

Mit Sauerstoff verbindet sich Nickel in mehreren Verhältnissen (s. Nickeloxyde), dennoch ist nur eine Reihe von Nickelsalzen bekannt, die dem Oxydul entsprechen und in denen das Nickel zweiwerthig auftritt. Obgleich Nickel grosse Aehnlichkeit mit Kobalt besitzt, bildet Nickelhydroxyd mit Ammoniak keine Aminbasen, noch sind dem Ferricyankalium entsprechende Doppelcyanide vom Nickel bekannt. Die Lösungen der Nickelsalze oder diese selbst sind im wasserhaltigen Zustande grün, wasserfrei gelb, röthen Lackmus, schmecken süsslich herb, metallisch und wirken brechenerregend.

In der Medicin scheint Nickel nirgends Anwendung gefunden zu haben, dagegen dient es vielfach zur Darstellung silberähnlicher Legirungen und zur Ausprägung von Scheidemünzen (s. Nickellegirungen). Wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse wird es zum Ueberziehen (Vernickeln) von Eisen und anderen Metallen verwandt, wobei die Gegenstände gleichzeitig an Ansehen gewinnen. Ebenso benutzt man Nickel zum Plattiren verschiedener Metallgeräthe.

Analytisches Verhalten. Kali- und Natronlauge fällen aus Nickelsalzlösungen apfelgrünes Nickelhydroxyd, $Ni(OH)_2$, das nicht im Ueberschuss des Fällungsmittels, wohl aber in Ammoniak und kohlensaurem Ammon löslich ist; verhindert wird die Fällung durch Weinsäure und andere organische Stoffe. Ammoniak fällt neutrale Nickelsalze unvollständig, durch Ueberschuss entsteht eine klare Lösung von Nickeloxydul-Ammoniak. Saure Salzlösungen oder solche, welche bereits Ammonsalze enthalten, werden durch Ammoniak nicht gefällt, sondern nur blau gefärbt.

Trennung von Eisen, Thonerde und Chrom lässt sich bei Nickelchloriden durch Baryumcarbonat ausführen. Cyankalium fällt Nickel als grünweisses $Ni(CN)_2$; der Niederschlag löst sich im Ueberschuss des Fällungsmittels, wird durch Zusatz von Salzsäure jedoch wieder hervorgerufen. Der in Cyankalium gelöste Niederschlag reagirt nicht gegen Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium, dagegen scheiden Chlor und Brom und Hypochloride aus der alkalischen Lösung des Kaliumnickelchlorürs alles Nickel als schwarzes Hydroxyd aus (Methode von Liebig, um kleine Mengen Nickel neben grösseren Mengen Kobalt zu erkennen). Ferro- und Ferricyankalium fällen Nickelsalze, und ist der durch das letzte Reagens hervorgebrachte Niederschlag sowohl in Ammoniak, wie in Cyankalium löslich. Unterchlorigsaures Natrium fällt bei Gegenwart von Natriumacetat in Siedehitze alles Nickel als Hydroxyd; dagegen fällt Kaliumnitrit Nickellösungen nicht bei Abwesenheit von Erdalkalien (Unterschied von Kobalt). Durch Oxalsäure werden Nickelsalze als grünweisses Oxalat pulverförmig gefällt, in concentrirten Lösungen ist nach Zusatz von viel Alkohol die Fällung quantitativ. Gegen neutrale Oxalate verhält sich Nickel wie Kobalt. Schwefelwasserstoff fällt neutrale Nickellösungen sehr unvollständig, dagegen bewirken Schwefelalkalien vollständige Ausfällung. Der Niederschlag löst sich etwas in gelbem Schwefelammonium mit brauner Farbe, löst sich jedoch so gut wie gar nicht in kalter Salzsäure (Unterschied von Zink).

In der Boraxperle lösen sich Nickelverbindungen zu einem klaren, heiss violetten, kalt rothbraunen Glase auf. Die Perle wird in der Reductionsflamme grau und trübe.

Die Trennung des Nickels vom Kobalt geschieht durch Kaliumnitrit (s. Art. Kobalt). Vom Mangan trennt man es durch Fällen der schwach angesäuerten, mit Salmiak versetzten Lösung durch Ammoncarbonat; Kobalt und Mangan fallen, Nickel bleibt in Lösung. Trennung von Eisen, Thonerde und Chrom geschieht in der bei Kobalt angegebenen Weise. Zink und Nickel werden durch Zusatz von reinem, frisch gelöstem Cyankalium und nachherige Fällung mit Schwefelkalium, K_2S, geschieden, wobei nur Zink als Sulfid fällt.

Bei der quantitativen Bestimmung des Nickels wird dasselbe entweder als Metall oder als Oxydul, in einzelnen Fällen als Sulfat zur Wägung gebracht. Im Wasserstoffstrom erhitzt werden sowohl Sauerstoff- als auch Chlorverbindungen, nicht aber vollständig das Sulfid, zu Metall reducirt. Die gewichtsanalytische Bestimmung wird complicirt bei Gegenwart solcher Stoffe, welche eine Trennung des Nickels von diesen erfordern; ebenso fehlt es an zuverlässigen maassanalytischen Bestimmungsmethoden. Gewöhnlich scheidet man Nickel aus seiner schwach sauren Lösung als Sulfid mittelst farblosem, gut gesättigtem Schwefelammonium ab (in essigsaurer Lösung oder nach Zusatz von überschüssigem Ammonium- oder Natriumacetat bewirkt auch Schwefelwasserstoff vollständige Fällung). Der Niederschlag bleibt höchstens 24 Stunden stehen, wird mit Wasser, dem etwas Schwefelammonium zugesetzt war, gewaschen und in Salzsäure, der man etwas Salpetersäure zugibt, gelöst. Aus der Lösung wird dann (am besten in einer Platinschale) durch Kalilauge $Ni(OH)_2$ heiss gefällt und dies nach dem Waschen mit heissem Wasser als Oxydul geglüht und gewogen. Dabei darf jedoch nicht verabsäumt werden, den Glührückstaand auf Alkali durch Lackmuspapier und auf Kieselsäure, die beim Auflösen des Oxyduls in Salpetersäure zurückbleibt, zu prüfen, deren Gewicht von dem des Metalles eventuell in Abzug zu bringen ist. War Alkali vorhanden, so ist dies durch Waschen nachträglich zu entfernen.

Gleich Kobalt (s. d.) wird auch Nickel als Oxalat gefällt, geglüht und als Oxydul gewogen. Nach neueren Untersuchungen von Dr. Kröss sind sowohl Nickel als Kobalt in der Form, wie dieselben seither dargestellt wurden, keine Elemente, sondern Legirungen von 3 Elementen, von Kobalt, Nickel und einem dritten, neuen Elemente. Näheres hierüber ist bei Abschluss dieses Heftes noch nicht bekannt.

Geissler.

Nickelbronze, s. Nickellegirungen.

Nickelerze. Nickelantimon (Breithauptit) = NiSb, Nickelantimon (spiess)glanz (Nickelantimonkies, Ullmanit) = $NiSb_2 . NiS_2$, Nickelarsen (Nickelspeise, Kobaltspeise) = Ni_3As_2, Kupfernickel (Rothnickelkies, Nickelin, Nicolit) = NiAs, Chloanthit, Rammelsbergit = $NiAs_2$, Nickelarsenglanz (Nickelarsenkies, weisses Nickelerz, Gersdorffit) = NiSAs, Aerugit = $5NiO . As_2O_5$, Annabergit (Nickelmulm, Nickelocker, Nickelgrün, Nickelbeschlag, Nickelblüthe) = $3NiO . As_2O_5 + + 8H_2O$, Nickelblende (Nickelkies, Haarkies, Millerit) = NiS_2, Beyrichit = Ni_3S_4, Nickeleisenkies (Eisennickelkies, Nicopyrit) = $2FeS . NiS$, Nickelsmaragd (Nickelhydrat, Texasit) = $2NiO . NiCO_3 + H_2O$, Nickellinneït (Müsenit, Siegenit) = = $NiS . Co_2S_3$, Bunsenit (Nickeloxydul) = NiO, Schreibersit (Phosphornickeleisen im Meteoreisen) = Fe_2NiP, Nickelschwärze, Zersetzungsproduct des Nickelins, enthält NiO und As. Nickelspeiscobalt ist nickelhaltiger Smaltit = $CoAs_2$.

Zu den Nickelsilicaten rechnet man Genthit, Alizit, Pomelit (mit 3 Procent NiO) und Garnierit aus Neucaledonien mit 15 Procent Ni = $MgNiSiO_4 + aq$, dessen Erschürfung seit 1874 einen völligen Umschwung in der Nickelgewinnung und -Industrie herbeiführte. Nickelsulfat, Nickelvitriol findet sich im natürlichen, allerdings unreinen Zustande als Moresanit und Pyromelin. K. Thümmel.

Nickellegirungen. Die älteste derselben ist das Anfangs vorigen Jahrhunderts aus China zu uns gebrachte Packfong, eigentlich Pack Tong (weisses Kupfer) geheissen, woraus dann weiter durch Umkehrung der fälschlich auch für den Rothguss angenommene Name „Tomback“ entstand. Packfong besteht aus ähnlichen Mischungsverhältnissen wie die heutigen Nickellegirungen, welche unter dem Namen Neusilber, Weisskupfer, Argentan, Alpaka, Alfénide, Tutenag (toutenage, Zink), oder nach Versilberung Chinasilber, Christoflemetall (Name eines französischen Fabrikanten) bekannt sind.

Die gewöhnliche Zusammensetzung des Neusilbers ist etwa 5 Th. Kupfer, 2 Th. Zink, 2 Th. Nickel; weniger Nickel gibt der Legirung eine gelbliche, mehr eine fast silberweisse Farbe. Ein Zusatz von Eisen macht es noch weisser, aber auch härter und spröder. Gutes Neusilber ist zäher und härter als Messing, hat die Farbe des 12löthigen Silbers, lässt sich gut schmieden und walzen.

Die Verwendung des Nickels zu Scheidemünzen ist dadurch begründet, dass die Legirung nicht nur möglichst der Abnützung widersteht, sondern auch die schwerere Bearbeitung und der wirkliche Werth derselben einen gewissen Schutz gegen Nachahmung bietet. Nickelmünzen waren bereits bei den Bacterien im Gebrauch (s. Art. Nickel). Die Zusammensetzung der Nickelscheidemünzen der vereinigten Staaten (eingeführt seit 1866), von Brasilien (seit 1872), des deutschen Reiches (seit 1873), in Venezuela (seit 1877) ist 25 Th. Nickel und 75 Th. Kupfer, in Chile (seit 1873) 20 Th. Nickel, 10 Th. Zink und 70 Th. Kupfer, während die Schweiz seit 1881 Scheidemünzen nur aus reinem Nickel prägen lässt.

Für Geschützguss haben sich Nickellegirungen nicht bewährt, für Glockenguss werden 50 Th. Kupfer, 25 Th. Zinn und 25 Th. Nickel genommen, zu Spiegeln benutzt man wohl 64.6 Th. Kupfer, 31.3 Th. Zinn und 4.1 Th. Nickel. K. Thümmel.

Nickelmünzen, s. Nickellegirungen.

Nickeloxyde. Ausser Nickeloxydul und -oxyd sind noch Sauerstoffverbindungen bekannt, deren constante Zusammensetzung jedoch nicht über allem Zweifel erhaben ist. Alle Nickeloxyde gehen bei stärkerem Glühen in das Monoxyd (Oxydul), NiO, über, welches bei niederen Temperaturen wieder im Stande ist, mehr Sauerstoff aufzunehmen. Für die Darstellung der Oxyde ist deshalb das Innehalten bestimmter Temperaturgrenzen von wesentlicher Bedeutung.

Nickelsuboxyd, Ni_2O, entsteht nach W. Müller (Poggend. Ann. 136, pag. 59) durch Reduction von Nickeloxydul im Wasserstoffstrom bei 210—214°, während bei 217° bereits reguliniscbes Metall auftritt.

Nickeloxydul, NiO, kommt natürlich als Bunsenit vor und ist im Garkupfer (Rosettenkupfer) in Oktaëdern krystallisirt beobachtet. Man erhält es leicht beim Glühen von Oxydulhydrat und -Carbonat, ebenso durch starkes Erhitzen von salpetersaurem und schwefelsaurem Salz. Wird metallisches Nickel oder Nickelchlorür im Wasserdampfstrom erhitzt, oder metallisches Nickel mit Salpeter oder Nickelchlorür mit Soda geglüht, so resultirt ebenfalls Oxydul. Auch erhält man es durch Erhitzen von Oxyd, Ni_2O_3, bei gelinder Temperatur oder unter Anwendung von Wasserstoff schon zwischen 190—230°.

Das Aussehen des Nickeloxyduls schwankt je nach der Darstellungsweise zwischen rein grün, grünlich graugelb und olivengrün. Spec. Gew. 6.3—6.8. Es löst sich leicht in Säuren, stark geglühtes schwerer. Schwach geglühtes Nickeloxydul ist in Ammoniak mit schön violetter Farbe löslich, treibt aus Ammonsalzen Ammoniak aus, ist also eine starke Base. Seine Salze sind wasserhaltig grün, wasserfrei gelb.

Durch reducirende Mittel, wie Wasserstoff, Kohle, Ammoniak, Kohlenoxyd wird es leicht zu Metall reducirt.

Nickeloxydulhydrat, $4Ni(OH)_2 + H_2O$, bildet sich bei Zersetzung von Nickelsalzlösungen mit Natron- oder Kalilauge. Säurefrei erhält man es nach TEICHMANN (Ann. d. Ch. 156, pag. 17) jedoch nur durch Zerlegen einer Nickelnitratlösung. Beim Erhitzen einer Lösung von Nickeloxydulammoniak, einer Lösung von Nickelcarbonat in Ammoniak, scheidet sich ebenfalls Hydrat ab. Dasselbe ist ein apfelgrünes, amorphes Pulver, das sich ein wenig in Wasser löst; es wird durch Wasserstoffsuperoxyd langsam in Oxyduloxydhydrat, durch Chlor und Hypochlorite in Oxydhydrat übergeführt. Es löst sich in Ammoniak lasurblau, bei Ueberschuss des Lösungsmittels veilchen- bis lavendelblau, ebenso ist das Oxydulhydrat löslich in Ammonsalzen.

Nickeloxydulammoniak ist in fester Form nicht bekannt. Die Lösung von Nickeloxydul und Nickeloxydulhydrat in Ammoniak löst Seide, nicht aber Cellulose braungelb.

Nickeloxyd, Nickelsesquioxyd, früher Nickelsuperoxyd genannt, Ni_2O_3, erhält man durch schwaches Erhitzen von Nickelnitrat, von Nickelchlorat (WÄCHTER, Journ. f. pr. Ch. 30, pag. 321), ebenso beim Schmelzen eines Gemenges von Nickelchlorür mit Kaliumchlorat oder auch beim gelinden Erhitzen des Carbonats unter Luftzutritt.

Schwarzes Pulver, spec. Gew. 4.84, das geglüht in NiO übergeht. Es löst sich in Schwefel- und Salpetersäure unter Sauerstoff-, in Salzsäure unter Chlor-, in Ammoniak unter Stickstoffentwickelung. Die Hydrate $Ni_2O_3 + 2H_2O$ und $Ni_2O_3 + 3H_2O$ werden bereits im feuchten Zustande durch schwache Reductionsmittel, wie Schwefeldioxyd, Sulfide, arsenigsaures Natrium zu Hydroxydul reducirt. Mit Oxalsäurelösung kalt zusammengebracht, bildet sich unter Kohlensäureentwickelung Nickeloxalat.

Nickeloxyduloxyde sind zwei bekannt. $6NiO.Ni_2O_3 + H_2O$ bildet sich beim Erhitzen von Nickelcarbonat auf 300°. Schwarzes Pulver, verliert beim Glühen Wasser, aber nicht Sauerstoff. $NiO.Ni_2O_3$ entsteht, wenn über $NiCl_2$ bei 350—440° Sauerstoff geleitet wird. Grünes, mikrokrystallinisches Pulver von metallischem Ansehen, nicht magnetisch.

Nickelperoxyd, Nickelsuperoxyd, Ni_4O_7 (nach BAYLEY, Jahresber. 1879, pag. 266, Ni_3O_5), entsteht, sobald unterchlorigsaures Salz bei gewöhnlicher Temperatur auf Nickelhydroxyd unter Sauerstoffentwickelung einwirkt. Beim Erwärmen wird Hydroxyd zurückgebildet. Das Präparat zersetzt sich schon beim Auswaschen.

K. Thümmel.

Nickelphosphide. Phosphor und Nickel vereinigen sich in höherer Temperatur direct miteinander, wobei Ni_5P_2 als silberweisse, spröde, nicht magnetische Masse von blätterigem Bruch erhalten wird. Ni_2P entsteht, wenn $5NiO.P_2O_5$

(s. Jahresber. 1860, pag. 76) bei Weissgluth durch Wasserstoff reducirt wird, ist weissgrau, metallglänzend, löslich in Salpetersäure und Königswasser. Durch Reduction von $Ni_3(PO_4)_2$ mittelst Wasserstoff erhält man das Phosphid Ni_3P_2 (H. ROSE). K. Thümmel.

Nickelsalze. Obgleich mehrere Verbindungen des Nickels mit Sauerstoff bekannt sind, so existirt nur eine Reihe, dem Oxydul entsprechende, Salze. Sie bilden sich entweder durch Auflösen des Metalls in Säuren oder durch Wechselzersetzung. Höhere Oxydationstufen geben mit Säuren u. s. w. zusammengebracht Sauerstoff ab, immer bleibt die dem Oxydul entsprechende Verbindung zurück. Die beim Kobalt und Eisen bekannten, dem Ferricyankalium entsprechenden Doppelcyanide fehlen beim Nickel, ebenso gibt Nickelhydroxyd mit Ammoniak keine Aminbasen (Unterschied von Kobalt), sondern es spaltet sich Stickstoff ab unter Bildung von Nickeloxydulammoniak. Dagegen entstehen Verbindungen aus Ammoniak mit Nickelsalzen, sobald diese mit Ammoniakgas trocken behandelt oder mit Ammoniak in ihren Lösungen übersättigt werden.

Im wasserfreien Zustande haben die Nickelsalze eine gelbe bis fahlgelbe Farbe, wasserhaltig sind sie apfel- oder smaragdgrün; auch bei Abwesenheit von freier Säure röthen sie Lackmus. Die Ammoniakverbindungen sind fast sämmtlich blau. Die Haloide, das Nitrat und Sulfat sind in Wasser leicht löslich, darin unlöslich sind Phosphat, Carbonat und Oxalat. Die Salze werden beim Glühen, falls die Säure flüchtig ist, zersetzt, am widerstandsfähigsten zeigt sich Nickelsulfat; $NiCl_2$, $NiBr_2$ und NiJ_2 sind unzersetzt flüchtig.

Nickelchlorür, $NiCl_2$, bildet sich beim schwachen Erhitzen von gepulvertem Nickel in trockenem Chlorgas unter Feuererscheinung oder beim Auflösen von Nickel in Königswasser, ebenso von Oxydul und Carbonat in Salzsäure. Beim Eindampfen der Lösung hinterbleibt eine braungelbe, erdige Masse, die leicht, ohne zu schmelzen, als fettig anzufühlende, gelbe Krystallschuppen sublimirt. Das durch Eindampfen erhaltene Haloid zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, wird citronengelb und dann grün. Sublimirtes Salz löst sich in Wasser schwer, leichter, sobald es Feuchtigkeit aus der Luft aufgenommen. Krystallisirtes Chlornickel, $NiCl_2 + 5H_2O$, erhält man in körnigen, grasgrünen, monoklinen Prismen.

Nickelchlorürammoniak, $NiCl_2 . 6NH_3$, wird als weisse, in's Violette spielende Verbindung durch Ueberleiten von Ammoniak über Nickelchlorür erhalten. Dasselbe fällt auch als hellblaues Pulver, sobald eine Nickelchlorürlösung mit Ammoniak im Ueberschuss und dann mit Alkohol versetzt wird.

Nickelbromür, $NiBr_2$, auf trockenem Wege dargestellt dem Musivgold ähnlich, ist hygroskopisch, löslich in Alkohol und Aether. Auf nassem Wege bereitet, erscheint es in grünen Nadeln, $NiBr_2 + 3H_2O$. Gegen Ammoniak verhält sich Nickelbromür dem Nickelchlorür ganz ähnlich.

Nickeljodür, NiJ_2. Stark glänzende, eisenschwarze Blättchen, die ohne zu schmelzen sublimiren. Ist hygroskopisch, gibt mit wenig Wasser eine rothbraune, mit mehr Wasser eine grüne Lösung. Löst man Nickelhydroxydul in Jodwasserstoffsäure, so krystallisirt aus der eingedampften Lösung ein Salz mit 6 Mol. Wasser in blaugrünen Säulen. Nickeljodür gibt beim Behandeln mit $Ni(OH)_2$ Nickeloxyjodür, $NiJ_2 . 9NiO + nH_2O$. Bekannt sind Verbindungen mit Ammoniak als $NiJ_2 . 4NH_3$ (gelblich-weisse Masse auf trockenem Wege dargestellt) und als $NiJ_2 . 6NH_3$ (hellblaues Krystallpulver durch Fällung erhalten).

Nickelfluorür, s. Bd. IV, pag. 413.

Nickelcyanür, $Ni(CN)_2$, fällt aus Nickelacetatlösung durch Blausäure oder durch Cyankalium aus Nickelsalzlösungen überhaupt. Grünlich-weisser, in Wasser unlöslicher Niederschlag, $4Ni(CN)_2 + 3H_2O$, der beim Erhitzen auf 200° braunes, wasserfreies Salz gibt, in höherer Temperatur sich zersetzt; löslich in Ammoniak und kohlensaurem Ammon, etwas in Salmiak. Nickelcyanür löst sich ferner leicht in Alkalicyaniden mit gelber Farbe zu Doppelsalzen der allgemeinen

Zusammensetzung $2\,RCN.Ni(CN)_2$, von denen die Kaliumverbindung wasserhaltig in gelben, rhombischen Prismen, das Natriumdoppelsalz in gelben, sechsseitigen Säulen krystallisirt.

Nickelsulfocyanid, Rhodannickel, Schwefelcyannickel, $Ni(SCN)_2$, bildet sich, wenn $Ni(OH)_2$ in Rhodanwasserstoffsäure gelöst wird. Die Lösung hinterlässt nach dem Eindampfen ein gelbliches, krystallinisches Pulver. Löslich in Alkohol und Ammoniak; wird die letztere Lösung abgedunstet, so erhält man glänzend blaue Krystalle von Nickelsulfocyanidammoniak, $Ni(SCN)_2 . 4\,NH_3$.

Nickelnitrat, $Ni(NO_3)_2 + 6\,H_2O$, wird durch Auflösen von met. Nickel, von Oxydul oder Carbonat in Salpetersäure, Abdampfen u. s. w. in smaragdgrünen Säulen erhalten, welche zerfliesslich und in Alkohol löslich sind. Beim Erhitzen des Salzes entsteht zunächst gelbliches, basisches Salz, dann Oxyd und zuletzt bleibt Oxydul zurück. Wird die warme, concentrirte Lösung mit Ammoniak versetzt, so erhält man beim Erkalten grosse, blaue Octaëder von Nickelnitratammoniak, $Ni(NO_3)_2 . 4\,NH_3 + 2\,H_2O$.

Nickelchlorat, $Ni(ClO_3)_2 + 6\,H_2O$, hygroskopische, dunkelgrüne Octaëder.

Nickelsulfat, schwefelsaures Nickeloxydul, $NiSO_4$, wird im Grossen nach dem Abrösten der Nickelkiese und -blenden durch Auslaugen derselben u. s. w. dargestellt. Beim Rösten der Erze geben zunächst andere Metallsulfide und weit später erst die des Nickels Schwefel ab, NiS geht durch Oxydation weiter in Sulfat über. Das Salz krystallisirt unter 15° mit 7, darüber mit 6 Mol. Wasser in dunkel smaragdgrünen, rhombischen Prismen, isomorph den Sulfaten der Magnesiumgruppe. Es ist leicht in Wasser, nicht in Alkohol löslich. Erhitzt verlieren die Krystalle Wasser, geben gelbes $NiSO_4$ und entlassen die Säure erst bei Rothgluth. Nickelsulfat gibt mit Alkalisulfaten gut krystallisirende Doppelsalze, absorbirt im trockenen Zustande Ammoniak, wobei blassviolettes Nickelsulfatammoniak, $NiSO_4 . 6\,NH_3$, entsteht. Die ammoniakalische Lösung des Nickelsulfats, welche zum Vernickeln auf galvanoplastischem Wege benutzt wird, gibt beim Abdampfen im Vacuum blaue, säulenförmige Krystalle, $NiSO_4 . 4\,NH_3 + 2\,H_2O$, auf Zusatz von Alkohol fällt ein hellblaues Pulver.

Auch Neutralsalze der schwefligen, unterschwefligen und Unterschwefelsäure, ebenso Verbindungen dieser mit Ammoniak, sind vom Nickel bekannt.

Nickelphosphat, $Ni_3(PO_4)_2$. Werden neutrale Nickelsalzlösungen mit Natriumphosphat versetzt, so entsteht ein hellgrüner Niederschlag von $Ni_3(PO_4)_2 + 7\,H_2O$, der beim Erhitzen sämmtliches Wasser verliert und dabei eine rein gelbe Farbe annimmt. Das wasserfreie Salz wird vielfach in der Porzellanmalerei verwendet. Unlöslich in Wasser, löslich in Säuren. Auch Pyro- und Metaphosphate des Nickels sind dargestellt.

Nickelcarbonat ist nur als basisches Salz bekannt, meist $2\,NiCO_3 . 3\,Ni(OH)_2$ + aq., und entsteht durch Fällung eines Nickelsalzes mit Alkalicarbonat beim Kochen als apfelgrüner Niederschlag. Durch Zersetzen der Nickelsalze mit Alkalibi- oder -sesquicarbonaten in der Kälte werden grüne, beim Stehen krystallinische Niederschläge erhalten, welche Verbindungen von $NiCO_3$ mit wechselnden Mengen Alkalicarbonat sind.

K. Thümmel.

Nickelsulfide, Nickelsulfurete. Nickel und Schwefel verbinden sich in den Verhältnissen Ni_2S, NiS, Ni_3S_4 und NiS_2, die mithin analog den Sauerstoffverbindungen sind.

Nickelsemisulfuret, Ni_2S, entsteht bei Reduction von Nickelsulfat in der Glühhitze. Blassgelbe, metallische, etwas magnetische Masse, in verdünnter Salzsäure nicht löslich.

Nickelmonosulfid, NiS, bildet sich, sobald Schwefel auf erhitztes Nickel oder zu glühendem Nickeloxydul gegeben wird; ebenso entsteht dasselbe beim Ueberleiten von Schwefelwasserstoff über Nickeloxydul. Das auf trockenem Wege erhaltene Sulfid ist gelb bis bronzefarben, spröde, nicht magnetisch. Bei Einwirkung

von Schwefelammonium auf Nickelsalze und deren Lösungen wird ein wasserhaltiges, braunschwarzes NiS erhalten, dasselbe, welches auch durch Schwefelwasserstoff aus neutralen Salzlösungen, vorzugsweise, wenn das Nickelsalz eine schwache Säure enthält, gefällt wird. Die Niederschläge oxydiren sich jedoch, theils beim Stehen in der Flüssigkeit (ohne Ueberschuss von H_2S), theils getrennt von dieser in feuchter Luft, besonders in der Wärme. Nickelmonosulfid fällt aus Cadmium-, Blei-, Eisen-, Kupfer- und Silberlösungen die Metalle als Sulfide, ist in verdünnter Salzsäure wenig löslich, löslicher in Ammoniak und in Polysulfiden.

Werden Nickelsalzlösungen mit Natriumthiosulfat im geschlossenen Rohre bei Siedehitze behandelt, so erhält man ein schwarzes, dichtes, an der Luft und beim Auswaschen unveränderliches Nickelmonosulfid, das selbst von concentrirter, kochender Salzsäure nicht angegriffen wird.

Vierdrittel Schwefelnickel, Ni_3S_4, erhält man beim Erhitzen einer Lösung von Nickelchlorür mit Kaliumpolysulfid auf 160° als amorphes, schwarzgraues Pulver. Dasselbe Sulfid entsteht, sobald feinvertheiltes Nickel mit wässerigem Schwefeldioxyd auf 200° erhitzt wird. In der Natur kommt es als Beyrichit vor.

Nickeldisulfuret, NiS_2, findet sich natürlich als Millerit, lässt sich künstlich durch starkes Glühen von kohlensaurem Nickel mit Calciumcarbonat und Schwefel darstellen, wo es nach dem Auslaugen der Schmelze als dunkelgraues Pulver zurückbleibt.

K. Thümmel.

Nicol. Unter Nicol oder NICOL'schem Prisma versteht man ein in eigener Art hergerichtetes Kalkspatprisma, welches bei den Polarisationsapparaten Verwendung findet. Um dasselbe herzustellen, werden an dem natürlichen Kalkspatrhomboëder $AB'C'D$ (Fig. 49), dessen Hauptschnittebene durch die Kante AB' und $C'D$

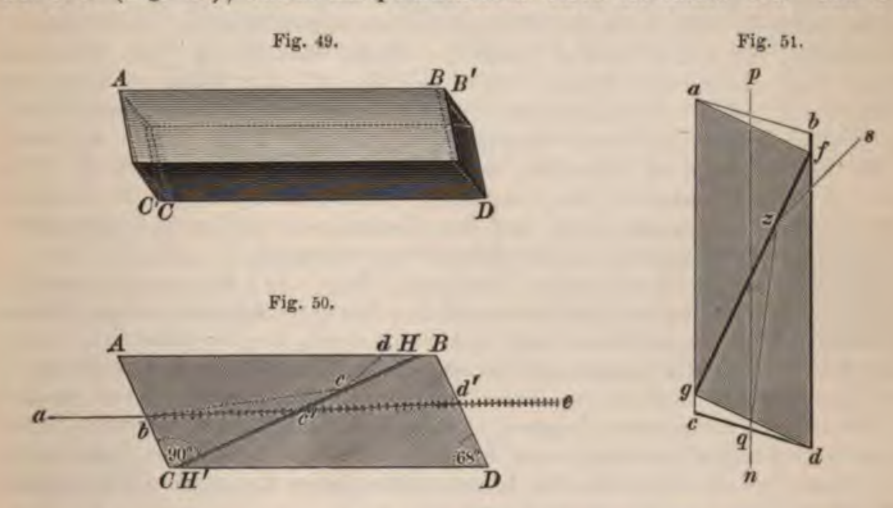


Fig. 49. Fig. 50. Fig. 51.

geht, welche mit den durch $B'D$ und AC' gehenden Endflächen einen Winkel von 72° bilden, zwei neue Endflächen BD und AC angeschliffen, welche mit gedachten Kanten nur einen Winkel von 68° machen. Dadurch ergibt sich die in Fig. 50 sichtbare Durchschnittsebene $ABCD$. Das neu erhaltene Prisma wird nun senkrecht zur Ebene $ABCD$ und zugleich senkrecht zu den neuen Endflächen AC und BD in der Richtung HH' durchsägt. Darauf werden die so erhaltenen Hälften, nachdem sie an den Schnittflächen polirt sind, wieder mittelst Verkittung durch Canadabalsam vereinigt, von einem Korke umschlossen und in eine Messinghülse gefasst.

Die Wirkung des Nicols beruht darauf, dass der an der unteren Endfläche dg (Fig. 51) eintretende Lichtstrahl vermöge der Doppelbrechung in zwei: den soge-

nannten ordentlichen und ausserordentlichen Strahl gespalten wird, und dass nur der erstere an der Kittfläche HH' eine vollständige Zurückwerfung nach zs erleidet, während der letztere qp durch das Prisma hindurchgeht, an der oberen Endfläche af in seiner ursprünglichen Richtung austritt und dabei senkrecht zum Hauptschnitt des Prismas polarisirt erscheint.

Die Art des Baues dieses Prismas bedingt, um ein nicht zu kleines Sehfeld zu erreichen, eine ziemlich bedeutende Grösse und damit hohen Preis. Ausserdem bewirkt es leicht Verzerrungen des Bildes und leidet, in Folge der Zurückwerfung der schief auffallenden Lichtstrahlen an Lichtschwäche.

Um diese Uebelstände zu beseitigen, verwendet man in neuerer Zeit meist andere Prismenformen, unter denen namentlich das HARTNACK-PRATZMOWSKI'sche Prisma eine weite Verbreitung erlangt hat. Dippel.

Nicolai-Pflaster ist ein dem Emplastrum fuscum camphoratum ganz ähnliches Pflaster.

Nicotiana, von TOURNEFORT aufgestellte, dem französischen Gesandten in Portugal, JEAN NICOT, der den Tabaksamen 1568 nach Frankreich brachte, zu Ehren benannte Gattung der *Solaneae*, Unterfamilie der *Cestrineae*. Ein- bis mehrjährige, meist krautige, selten strauch- bis baumartige Pflanzen, die oft drüsig behaart sind, einfache, ganzrandige oder buchtige Blätter und weisse, gelbliche, grüne oder rothe Blüthen in endständigen Rispen oder Trauben besitzen. Kelch eiförmig oder röhrig-glockig, fünfspaltig. Blumenkrone trichter- oder tellerförmig, mit oft sehr verlängerter, bisweilen bauchiger Röhre und gefaltetem fünflappigem Saume, dessen Segmente bisweilen ungleich sind. Antheren fünf, die unterhalb der Röhrenmitte eingefügt sind, in die Röhre eingeschlossen oder aus ihr hervorragend, mit gleich- oder ungleich langen Filamenten. Discus ringförmig, gefurcht oder gelappt. Fruchtknoten meist zweifächerig, selten vier- bis vielfächerig, mit dicken breiten Placenten; Griffel fadenförmig, mit mehr oder minder kurz zweilappiger Narbe. Frucht eine Kapsel, vom trockenen Kelch umgeben, zwei-, selten vierfächerig, wandspaltig, meist zweiklappig aufspringend, die Klappen gewöhnlich wieder zweispaltig. Samen sehr klein, viele, mit rauher Testa. Embryo schwach gekrümmt, mit verdickten Cotyledonen. Circa 50 Arten, meist in Amerika heimisch, nur zwei Arten (*Nicotiana suaveolens* in Australien und *Nicotiana fragrans Hook.* auf der Norfolkinsel bei Neucaledonien) fehlen dort; einige Arten sind als Culturpflanzen weit verbreitet.

Nicotiana Tabacum L., Tabak, franz. tabac, engl. tabacco). Einjährig, bis $1^1/_2$ m hoch, mit stielrundem, oberwärts ästigem Stengel. Drüsig-kurzhaarig. Blätter bis 60 cm lang und 15 cm breit, länglich-lanzettlich, beiderseits verschmälert, die unteren halbstengelumfassend, herablaufend. Blüthen in endständigen, gabelig beginnenden Rispen mit kleinen Deckblättern. Kelch länglich, cylindrisch mit zugespitzten Lappen. Corolle rosenroth. Kapseln eiförmig. In Südamerika ursprünglich heimisch, neuerdings von ANDRÉ in Ecuador bei Saint Nicolas am Vulcan Curazon wild entdeckt. In den subtropischen und gemässigten Gegenden der ganzen Erde, bis Scandinavien, cultivirt.

Liefert den virginischen Tabak und die jetzt fast obsoleten, wohl nur noch in der Veterinärmedicin verwendeten

Folia Nicotianae, Herba Tabaci (Ph. Germ., Helv., Cod. med., Belg., Brit., Dan., Suec., Ph. Un. S.). Zum medicinischen Gebrauch dürfen nur die rohen (nicht zubereiteten, sondern einfach getrockneten) Tabakblätter benutzt werden, die man schneidet und in gut verschlossenen Gefässen vorsichtig aufbewahrt. Der Nicotingehalt beträgt 2—6%, oft im in Deutschland gezogenen Tabak erheblich mehr, wie in amerikanischem. In den zum Rauchen, Schnupfen etc. zubereiteten Blättern ist der Gehalt an Nicotin erheblich niedriger.

Man verwendet sie in Substanz oder stellt aus ihnen *Extractum Nicotianae*, *Tinctura Nicotianae* und das Alkaloid Nicotin dar.

Die Varietät *macrophylla Dunal (Nicotiana macrophylla Lehm., Nicotiana latissima Mill.)* liefert den Maryland-Tabak.

Nicotiana rustica L., Bauerntabak, tabac femelle. Einjährig, bis 1 m hoch, klebrig, kurzhaarig, mit gestielten, eiförmigen, am Grunde oft etwas herzförmigen, stumpfen Blättern, becherförmigem Kelch mit kurzen Abschnitten und tellerförmiger, grüngelber Corolle mit abgerundeten Lappen; Kapsel fast kugelig. Heimisch in Mexico und Südamerika, wird ebenfalls, doch seltener wie die vorige, cultivirt. Liefert *Folia Nicotianae rusticae* und den türkischen oder Latakiahtabak.

Nicotiana persica Lindley mit länglich spatelförmigen Grund- und sitzenden, halbstengelumfassenden, zugespitzten Stengelblättern. Blüthen weiss, wohlriechend. Die Abschnitte der Corolle eiförmig, ausgerandet, etwas ungleich. Liefert den persischen Tabak von Tumbeki.

Nicotiana quadrivalvis Pursh mit länglichen, fast kahlen Blättern, von denen die oberen fast sitzend, die übrigen gestielt sind, mit innen weisser, aussen bleifarbener Corolle. Wird am Missouri cultivirt.

Nicotiana multivalvis Lindl. mit eiförmigen, dicken, drüsig-klebrigen Blättern. Die Corolle ist weiss, die Kapsel vielfächerig.

Nicotiana repanda Willd. mit stengelumfassenden, herzförmigen, etwas drüsigen Blättern, die ungefähr 6 cm lang sind. Die Corolle ist weiss. Wird in der Havannah gebaut.

Ferner wird hier und da cultivirt:

Nicotiana chinensis L. und *Nicotiana paniculata L.*, Jungferntabak.

Hartwich.

Nicotianin nennt HERMBSTAEDT einen aus trockenen Tabaksblättern durch Destillation mit Wasserdämpfen erhaltenen flüchtigen Stoff, welcher nach BARRAL beim Destilliren mit Kalilauge Nicotin liefert und sich somit nach BUCHNER's Ansicht als eine Verbindung von Nicotin mit einer flüchtigen Säure erweist. Das Nicotianin scheidet sich in den Destillaten als eine blätterige, tabakartig riechende Masse ab, welche sich leicht in Alkohol und Aether löst und schon bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet. GERHARDT hat aus BARRAL's Analyse die Formel $C_{23}H_{32}N_2O_3$ für das Nicotianin construirt.

H. Thoms.

Nicotin, $C_{10}H_{14}N_2$, ist ein sauerstofffreies, sehr giftiges, flüchtiges Alkaloid und der wichtigste Bestandtheil des Tabaks, dessen betäubende Eigenschaften es hauptsächlich bedingt. Es findet sich in den Blättern und Samen verschiedener Tabakarten, und zwar schwankt der Gehalt an Nicotin in den grünen Blättern von 1.5—9 Procent, in dem fertigen Tabak von 0—5 Procent. R. KISSLING fand in 28 Sorten Rohtabaken 0.68—4.78, in Rauchtabaken 0.56—1.32 Procent Nicotin.

Das Nicotin wurde zuerst im Jahre 1828 von POSSELT und REIMANN aus dem Tabak isolirt, nachdem bereits im Jahre 1809 VAUQUELIN das Vorhandensein eines scharfen, flüchtigen Principes darin nachgewiesen hatte.

Zur Darstellung des Nicotins destillirten POSSELT und REIMANN Tabaksblätter mit verdünnter Kalilauge und neutralisirten das Destillat mit Schwefelsäure. Der zur Trockne verdunstete Rückstand wurde mit absolutem Alkohol ausgezogen, wiederum abgedampft, mit Kalilauge versetzt und mit Aether ausgeschüttelt, welcher nach dem Abdunsten das Alkaloid hinterlässt.

Zweckmässiger bereitet man sich zunächst mit Hilfe von verdünnter Salz- oder Schwefelsäure ein Extract aus dem Tabak und destillirt sodann mit Kalilauge oder Kalk. LIEBIG und GAIL versetzen das Destillat mit festem Kaliumhydroxyd, bis sich die Base als Oelschicht abscheidet. ORTIGOSA neutralisirte das Destillat mit Oxalsäure, verdunstete zur Trockne, zog den Rückstand mit kochendem Weingeist aus, zerlegte das wiederum abgedunstete Filtrat mit Kaliumhydroxyd und schüttelte mit Aether aus.

Nach SCHLÖSING wird grob gepulverter Tabak mit Wasser ausgekocht, der Auszug zur Extractdicke eingedampft und mit dem doppelten Volum 40procentigen Alkohols vermischt. Es bilden sich zwei Schichten, deren untere beinahe feste grösstentheils aus äpfelsaurem Kalk besteht, während die obere dünnflüssige das Nicotin enthält. Diese obere Schicht wird abgegossen und verdunstet, der Rückstand mit starkem Alkohol behandelt und abermals verdunstet, sodann mit Kalilauge zerlegt und mit Aether ausgeschüttelt. Aus der ätherischen Lösung fällt man durch Eintragen gepulverter Oxalsäure das Nicotin, zerlegt den abfiltrirten Niederschlag mit Kalilauge und äthert vom Neuen aus. Die so erhaltene ätherische Lösung des reinen Nicotins wird zunächst im Wasserbade verdunstet, sodann das Nicotin im Wasserstoffstrom einen Tag lang auf 140° erwärmt und bei einer auf 180° gesteigerten Temperatur schliesslich überdestillirt.

PRIBRAM empfiehlt das mit Hilfe von verdünnter Schwefelsäure erhaltene Tabakextract unter Zugabe von Holzkohlenpulver einzutrocknen und die gepulverte rückständige Masse mit 90procentigem Alkohol auszuziehen. Nach Abdunsten des Alkohols wird der Rückstand zur Abscheidung des Harzes mit Wasser versetzt und das Filtrat mit Kaliumhydroxyd der Destillation unterworfen.

Um das auf die eine oder andere Art erhaltene Nicotin vollständig zu entwässern, lässt MELSENS auf dasselbe metallisches Kalium einwirken, bis dieses nicht mehr angegriffen wird, und rectificirt sodann im Wasserstoffstrom über Barythydrat.

Eigenschaften. Das Nicotin bildet in reinem Zustande ein schweres, farbloses Oel von alkalischer Reaction, starkem, besonders beim Erwärmen hervortretendem Tabaksgeruch und scharfem, brennendem Geschmack. Spec. Gew. 1.033 bei 4°, 1.027 bei 15° und 1.018 bei 30° (nach BARRAL), 1.0184 bei 10° (nach LANDOLT). Wasser löst es in allen Verhältnissen, auf Zusatz von festem Kaliumhydroxyd wird es jedoch als Oel wieder abgeschieden. Ebenso leicht ist es mischbar mit Alkohol, Aether und fetten Oelen. Von Terpentinöl sind 40 Th. zur Lösung erforderlich. Schwefel wird von heissem Nicotin in ziemlich bedeutender Menge aufgenommen und nach dem Erkalten grösstentheils krystallinisch wieder abgeschieden.

Die Zusammensetzung des Nicotins entspricht der Formel $C_{10}H_{14}N_2$; es stellt eine zweisäurige tertiäre Base dar und bildet mit Säuren Salze, von welchen das Sulfat, das Nitrat und Phosphat nur schwierig krystallisiren, hingegen das Oxalat und Tartrat gut krystallinisch erhalten worden sind, desgleichen das Chlorid und Jodid. Ersteres ist so unbeständig, dass es schon bei gelinder Wärme Salzsäure abgibt. Die Doppelsalze des Nicotins krystallisiren besser und sind beständiger.

Das Nicotin wird an der Luft, besonders schnell im Sonnenlichte, braun und verharzt. Beim Leiten seines Dampfes durch eine glühende Röhre entstehen Pyridin, Picolin und Collidin. Durch Oxydation mit Chamäleon wird es in Nicotinsäure übergeführt; mit Schwefel oder Kupfer erhitzt bildet es Isodipyridin, $C_{10}H_{10}N_2$, und stellt daher das Hydrür eines Dipyridins dar.

Bestimmung des Nicotins im Tabak. Die Ansicht, dass die Stärke und Güte des Tabaks von dessen Nicotingehalt abhängt, ist eine irrige. J. NESSLER fand, dass z. B. syrischer Tabak, der beim Rauchen sehr betäubend wirkt, kein Nicotin enthielt; ebenso konnte NESSLER in den feinsten Sorten Havannatabak weniger Nicotin nachweisen, als in gewöhnlichen Tabaken des Inlandes. Der Nicotingehalt gibt hiernach dem Tabak die Schärfe, aber nicht den Wohlgeschmack. Dieses folgt nach KÖNIG auch daraus, dass der Tabak oder die Cigarren im Allgemeinen umso besser werden, je länger sie lagern; beim Lagern verflüchtigt sich aber ein nicht unwesentlicher Theil des Nicotins. Ferner läuft das ganze Wesen der Verarbeitung, der sogenannte Fermentationsprocess des Tabaks, darauf hinaus, den Nicotingehalt der Blätter zu vermindern. Bei einer chemischen Untersuchung des Tabaks kommt jedoch fast ausschliesslich die Nicotinbestimmung in

Betracht, welche werthvolle Aufschlüsse gibt über die Art und die Zubereitung des Tabaks zu Genusszwecken.

Es sind eine grosse Anzahl Methoden hierfür in Vorschlag gebracht worden, die entweder, wie die SCHLÖSING'sche, darauf beruhen, dass man den Tabak mit ammoniakhaltigem Aether wiederholt extrahirt und nach dem Verdunsten desselben das Nicotin titrirt, oder darauf, dass man, wie WITTSTEIN, den Tabak mit säurehaltigem Alkohol auszieht, das zur Extractdicke verdunstete Filtrat mit Kalilauge destillirt und im Destillat das Nicotin bestimmt. R. KISSLING empfiehlt (Z. f. anal. Chem. 1882, 64) folgende Methode als beste:

Der Tabak wird zunächst, wenn er noch unbearbeitet ist, entrippt, dann zerschnitten, bei gelinder Wärme mehrere Stunden getrocknet und grobgepulvert. 20 g dieses Pulvers werden mit 10 ccm einer alkoholischen Natronlösung (6 g NaOH in 40 ccm Wasser gelöst und mit 60 ccm eines 95procentigen Alkohols versetzt) verrieben und die Masse in einem der bekannten Extractionsapparate mit Aether ausgezogen. Der Aether wird sodann grösstentheils abgedunstet, der Rückstand mit 50 ccm einer sehr verdünnten Natronlauge (4 g NaOH in 1000 ccm Wasser) versetzt und der Destillation im Dampfstrom unterworfen, indem man den Wasserdampf erst dann zuströmen lässt, wenn die nicotinhaltige Flüssigkeit schon einige Minuten gekocht hat. Nach Beendigung der Operation wird das Destillat sodann unter Anwendung von Rosolsäure als Indicator mit Schwefelsäure titrirt: 1 Mol. $SO_4H_2 = 98$ Gew.-Theile entspricht 2 Mol. Nicotin = 324 Gew.-Theilen.

Das Nicotin ist eines der heftigsten Gifte, das nach SCHROFF dem chemisch am nächsten stehenden Alkaloide Coniin an Giftigkeit etwa 16mal überlegen ist. Nach HUSEMANN besitzt das Nicotin im concentrirten Zustande örtlich reizende Wirkung, wenn es auch nicht eigentlich kaustisch wirkt, und wenn auch bei interner Darreichung toxischer Gaben die Entzündung der Magenschleimhaut wegen der Schnelligkeit des Verlaufes nicht immer sich findet. Als Folge örtlicher Reizung ergibt sich bei Application auf die Conjunctiva Myosis, die auch bei interner Darreichung häufig auftritt. Inwieweit das Blut im lebenden Organismus durch Nicotin verändert wird, ist nicht aufgeklärt. Die entfernte Wirkung des Nicotins äussert sich auf alle Theile des Nervensystems, besonders aber auf die Nervencentren, und zwar auf Gehirn, verlängertes Mark und Rückenmark, anfangs erregend, dann deprimirend.

Bei Vergiftungen mit grösseren Dosen macht der rasch tödtliche Effect des Nicotins in der Regel die Behandlung überflüssig. In schweren Fällen ist das einzig rationelle Verfahren die Anwendung der Magenpumpe, womöglich unter Gebrauch von Tannin oder Jodjodkaliumlösung zur Ausspülung, später Excitantien (HUSEMANN). H. Thoms.

Nicotina von SCHMID in Bremen, ein „unübertreffliches Parasiten-Vertilgungsmittel", soll nichts weiter sein, als eine starke Tabaksabkochung.

Nicotinsäure, $C_5H_4N.CO.OH$, ist eine β-Pyridincarbonsäure und zuerst durch Oxydation von Nicotin erhalten worden. Zur Darstellung fügt man zur wässerigen Lösung desselben allmälig eine Lösung von Kaliumpermanganat (auf 1 Th. Nicotin circa 6 Th. des letzteren), dampft die vom ausgeschiedenen Mangansuperoxyd abfiltrirte Flüssigkeit zur Trockene ein und zieht mit Alkohol aus dem Rückstande das nicotinsaure Kalium aus. Man dunstet von Neuem ab, nimmt mit Wasser auf und fällt mit Silbernitrat, zerlegt hierauf die Silberfällung unter Wasser mit Schwefelwasserstoff und gewinnt so durch Abdampfen die freie Säure.

Die Nicotinsäure entsteht ferner bei der Oxydation des Picolins neben Picolinsäure, beim Kochen von β-Cyanpyridin mit Salzsäure, bei der Oxydation von β-Methyl- und Aethylpyridin mit Chromsäure, sowie beim Erhitzen der drei Pyridincarbonsäuren: Chinolinsäure, Cinchomeronsäure und Isocinchomeronsäure unter Abspaltung von Kohlensäure.

Die Nicotinsäure krystallisirt aus heissem Wasser in farblosen Nadeln oder Wärzchen, welche sich schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser lösen und bei 228 bis 229° schmelzen.

Isonicotinsäure ist eine γ-Pyridincarbonsäure und entsteht beim Erhitzen der Lutidinsäure und neben Nicotinsäure beim Erhitzen der Cinchomeronsäure. Die Isonicotinsäure bildet aus heissem Wasser krystallisirt Nadeln, welche in heissem Alkohol fast unlöslich sind und, ohne vorher zu schmelzen, in kleinen Tafeln sublimiren. Im geschlossenen Röhrchen schmilzt sie bei 309° (?). H. Thoms.

Nictitatio *(nictitare)* ist die unter dem deutschen Namen „Blinzeln“ bekannte auf- und abgehende Bewegung der Augenlider, welche durch krampfähnliche Zuckungen in den Augenlidmuskeln hervorgebracht wird. Die Ursachen des Zustandes sind entweder local im Auge selbst zu suchen (Entzündungen der Bindehaut, der Augenlidränder etc.), oder es handelt sich um ein rein nervöses Leiden, welches einige Verwandtschaft mit dem Veitstanz (Chorea) besitzt, resp. mit diesem combinirt vorkommt. Sachs.

Niederblätter, s. Blatt, Bd. II, pag. 280.

Niedelbad, bei Zürich in der Schweiz, besitzt eine kalte erdige Stahlquelle.

Niederbronn im Elsass besitzt zwei Kochsalzquellen, von welchen nur die Hauptquelle mit NaCl 3.08 in 1000 Theilen zum Trinken verwendet wird. Dieselbe Quelle dient auch zur Bereitung von Bädern.

Niederhall in Baden besitzt eine kühle (15.6°) Quelle mit 20.65 NaCl in 1000 Theilen.

Niedernau in Württemberg besitzt 6 kühle erdige Säuerlinge, von denen die meisten auch eisenhaltig sind. Die vordere Bergquelle, die mittlere und hintere Bergquelle, die Karls-, Rasen-, Römerquelle und die Stahl- oder Hausquelle enthalten $CaH_2(CO_3)_2$ 1.298, 0.656, 1.089, 1.397, 1.493 und 1.057 in 1000 Theilen. Die letztgenannte ist mit $FeH_2(CO_3)_2$ 0.142 die eisenreichste, ihr zunächst steht die mittlere und hintere Bergquelle mit 0.135.

Niederschlag, Praecipitat. Man versteht darunter einen feinpulverigen oder flockigen Körper, welcher durch chemische oder physikalische Einwirkung aus einer Flüssigkeit ausgeschieden wurde.

Um feinpulverige Niederschläge zu gewinnen, hat man bei möglichst niederer Temperatur dünne Lösungen anzuwenden und den allmäligen Verlauf des Processes anzustreben.

Das Erforderniss feinpulveriger Niederschläge kann ein verschiedenes sein, es kann damit, wenn es sich um ein Medicament handelt, die Wirkung, bei einer Farbe die Deckkraft erhöht werden; bei einem Niederschlag, der ausgewaschen und dann in irgend einem Vehikel gelöst werden muss, wird durch erhöhte Feinheit beides erleichtert.

Während, wie schon erwähnt, bei niederer Temperatur durch die langsamere gegenseitige Einwirkung der Präcipitationsflüssigkeiten feinere Niederschläge erzielt werden, sind sie bei höheren Temperaturen entsprechend dichter. Eine Contraction und ein Dichtwerden wird aber auch beobachtet, wenn man einen kalt gefällten Niederschlag nachträglich höherer Temperatur aussetzt.

Ebenso wie die niedere Temperatur die Energie der gegenseitigen Einwirkung bei den Präcipitationsflüssigkeiten vermindert, so wird ein Gleiches durch Verdünnung der letzteren erreicht, so dass es ein feststehender Satz ist: „Je dünner die Lösungen, desto feiner der Niederschlag.“

Man goss früher einfach beide Lösungen ineinander, wie es unsere Pharmakopöe heute noch vorschreibt. Am besten aber ist es folgendermaassen zu verfahren: Man stellt sich die Präcipitationsflüssigkeiten nicht zu verdünnt her, füllt ein drittes, grösseres Gefäss zur Hälfte oder zu zwei Dritttheilen mit Wasser und

lässt nun unter stetem Rühren die Präcipitationsflüssigkeiten gleichzeitig und langsam einlaufen.

Die kleinen zulaufenden Mengen der Lösungen werden so ex tempore von der grossen Wassermenge aussergewöhnlich stark verdünnt und liefern, da sie dadurch langsamer aufeinander wirken, einen höchst feinen Niederschlag. Derselbe wird sich ausserdem leicht auswaschen lassen.

Flockige und schleimige Niederschläge unterliegen denselben Gesetzen bei ihrer Ausscheidung. Dieselben lassen sich in der Regel schwieriger abscheiden, wie die pulverförmigen, und können sehr oft ohne Anwendung hoher Temperatur gar nicht gewonnen werden.

Alle Niederschläge, welche gewaschen und dann gelöst werden sollen, setzen letzterem so viel weniger Widerstand entgegen, je schneller das Auswaschen vor sich ging, beziehentlich je weniger lange die Luft einwirken konnte.

Das Auswaschen geht am gleichmässigsten und darum am raschesten durch Absetzenlassen vor sich. Je nach dem specifischen Gewicht des Präcipitates kann man in einem Tage 1 bis 10mal waschen. In der Regel genügen aber 5 bis 10 Waschungen zur Entfernung der löslichen Salze. Das Waschen auf Tüchern und Filtern beansprucht längere Zeit, weil die Waschflüssigkeit zumeist ungleichmässig in den dicht gelagerten Niederschlag eindringt und weil — das Nachgiessen oft vergessen wird. Uebrigens gibt es Fälle, in welchen das Waschen auf Filtern und Tüchern unentbehrlich ist.

Wird der Niederschlag gepresst, so geschieht dies am besten in dichten Leinentüchern und unter allmäligem Druck. Grobkörnige Präcipitate kann man auch centrifugiren. Eugen Dieterich.

Niederschlagsarbeit, die Zerlegung von Schwefelmetallen (Schwefelblei, Schwefelantimon etc.) durch Eisen in Schmelzhitze, wobei die mit dem Schwefel verbundenen Metalle frei werden, während das Eisen sich mit dem Schwefel verbindet.

Niederselters in Nassau besitzt einen kochsalzhaltigen kühlen Säuerling, welcher in 1000 Theilen enthält $NaCl$ 2.322 und $NaHCO_3$ 1.252. In 1000 ccm sind 1024 ccm CO_2 enthalten. Der Versandt beträgt über drei Millionen Flaschen.

Niellosilber, eine einen blauen Farbenton zeigende Legirung, bestehend aus 9 Th. Silber, 1 Th. Kupfer, 1 Th. Blei, 1 Th. Wismut.

Niepa, eine ostindische, von *Samadera indica Gärtn. (Simarubaceae)* abgeleitete Rinde, welcher fieberwidrige Eigenschaften zugeschrieben werden. Sie ist rothbraun, etwa 6 mm dick, aussen fast glatt, innen weiss punktirt, fein gefasert, leicht brüchig, schmeckt sehr bitter, etwas scharf, zusammenziehend und färbt den Speichel roth (WITTSTEIN).

Nierembergia, Gattung der Solaneen, mit bleibendem, röhrigem, zehnrippigem, fünftheiligem Kelch, tellerförmiger Krone mit dünnem langem Rohr und unregelmässig fünflappigem Saum; Staubgefässe fünf, am Schlunde eingefügt, ungleich lang, fast frei; Staubbeutel der Länge nach aufspringend, unter der Narbe verborgen. Fruchtknoten zweifächerig, Griffel einfach, Narbe nierenförmig zweiblätterig; Kapsel vom bleibenden Kelch bedeckt, zweifächerig; Samen zahlreich, dreieckig, sehr klein. Alle Arten gehören dem tropischen Amerika an, sind niederliegend, besitzen ganzrandige Blätter, den Blättern gegenüberstehende sitzende Blüthen und weisse oder violette Kronen.

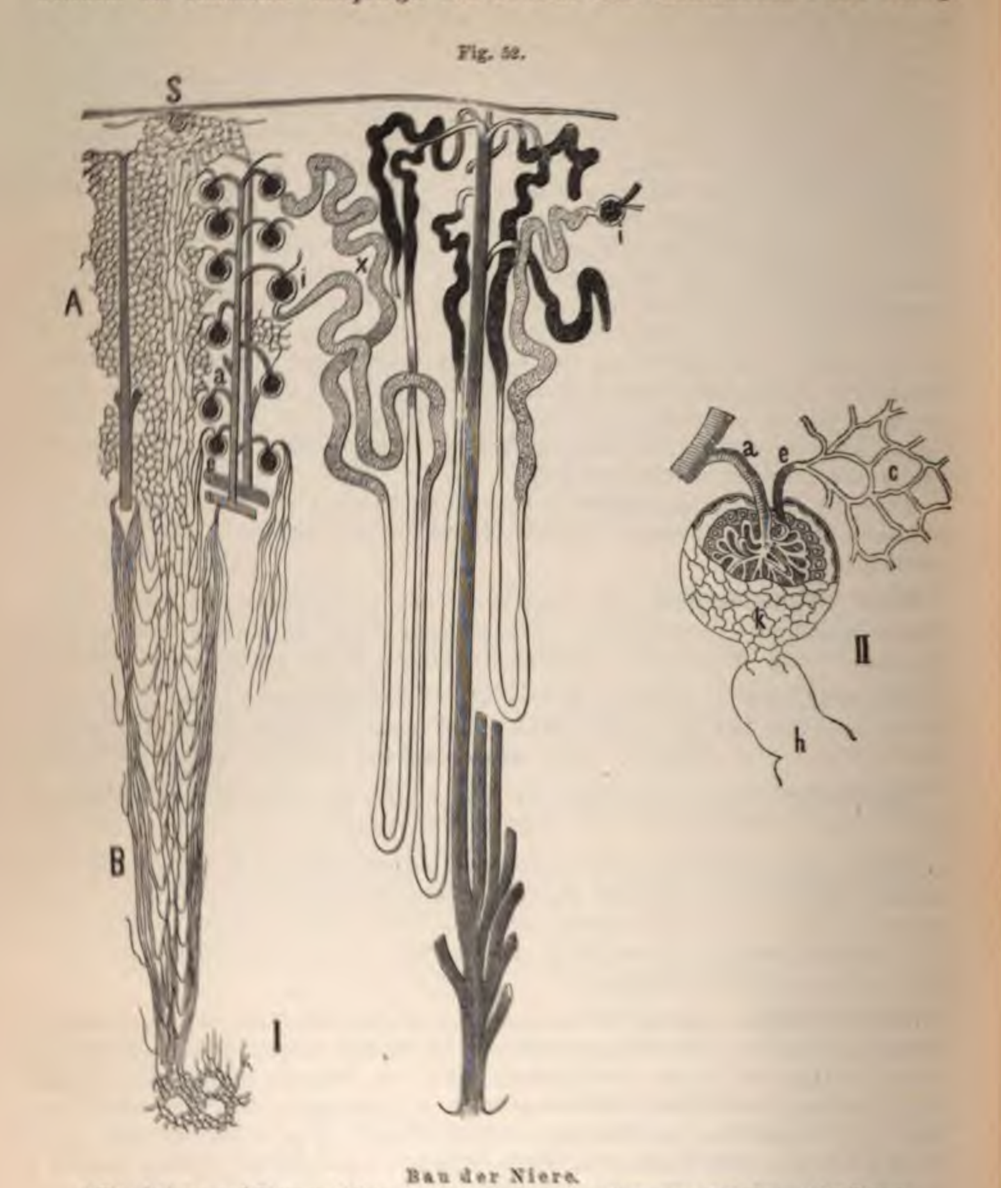
N. hippomanica Mrs., ein Strauch mit lineal-spatelförmigen Blättern und kleinen, rispig-gestellten Blüthen mit rosenrother Krone, verursacht bei Pferden, welche das Kraut fressen, eine fieberhafte Krankheit, die als „Chuchu" bekannt ist.

v. Dalla Torre.

Nieren sind paarige in der Bauchhöhle gelegene Drüsen, deren Aufgabe es ist, den Harn aus dem Blute abzusondern. Fast die gesammten stickstoffhaltigen Ausscheidungen verlassen den Organismus auf dem Wege durch die Nieren. Die

Gestalt der Niere ist bohnenförmig. An ihrem inneren Rande findet sich, dem Stigma der Bohne entsprechend ein Ausschnitt, Hilus genannt, in welchem die Ein- und Austrittsstelle der Nierengefässe und auch das Nierenbecken liegt, aus welchem der Harnleiter entspringt. Das Gewicht einer menschlichen Niere beträgt

Fig. 52.



Bau der Niere.

I Die Gefässe und Harncanälchen in halbschematischer Zusammenstellung; *A* Capillaren der Rinde; *B* Capillaren des Markes; *i i* Bowmann'sche Kapseln den Malpighi'schen Knäuel einschliessend. — *II* Kapsel und Malpighi'scher Knäuel bei noch stärkerer Vergr.; *a* zuführendes, *e* abführendes Blutgefäss; *k* Kapsel; *h* Anfang der Harncanälchen; *c* Capillarnetz der Rinde.

durchschnittlich 140 g. Ihre äussere Oberfläche wird von einer dicht anschliessenden faserigen Hülle überzogen, welche sich sehr leicht abziehen lässt. Auf einem Durchschnitte unterscheidet man mit freiem Auge zweierlei Substanzen, eine peripher gelegene, dunkler gefärbte Rindensubstanz und die central gelegene helle Marksubstanz. Letztere besteht mit Ausnahme der in jedem Organe vorfindlichen

Blut- und Lymphgefässe und Nerven nur noch aus Harncanälchen. Die Anfänge der Harncanälchen liegen in der Rindensubstanz. Daselbst findet man auch eine eigenthümliche Art von Gefässknäueln, nach ihrem Entdecker MALPIGHI'sche Knäuel benannt, welche den Harn absondern und in ausserordentlich grosser Anzahl an ebenso vielen feinen Aesten der Nierenarterien hängen. Ein solcher feiner Arterienast löst sich nämlich in noch viel feinere Gefässzweige auf, indem er sich wiederholt gabelförmig spaltet, ohne capillar zu werden; diese Spaltungen vereinigen sich wieder zu einem einzigen Arterienstämmchen; die Gabeläste des sich spaltenden und wieder vereinigenden Gefässästchens bilden den Knäuel von der Grösse eines kleinsten Grieskörnchens. Die Ein- und Austrittsstelle des Gefässes in und aus dem Knäuel sind einander unmittelbar benachbart; das austretende Gefäss theilt sich dann in capillare Aeste. Die Nierencapillaren sind die feinsten im ganzen Körper; winzig kleine Pfröpfchen, welche die Capillaren aller anderen Organe im Körper passirt haben, können in der Niere stecken bleiben. Jeder MALPIGHI'sche Knäuel ist von einer kleinen, kugelförmigen, nicht eng anschliessenden Hülle, der BOWMAN'schen Kapsel, umgeben; in den Zwischenraum zwischen Knäuel und Kapsel hinein filtrirt der Harn, während das arterielle Blut die engen Gefässknäuel passirt. Aus jeder BOWMAN'schen Kapsel entspringt ein Harncanälchen; seine Ursprungsstelle liegt der vereinigten Ein- und Austrittsstelle des den Knäuel bildenden Arterienästchens gegenüber. Aus der BOWMAN'schen Kapsel gelangt der Harn in die Harncanälchen und von da in die durch Vereinigung der Harncanälchen immer stärker werdenden Sammelröhrchen, aus diesen in das Nierenbecken und dann durch den Harnleiter in die Blase. Die beiden Harnleiter münden am Grunde der Blase; deshalb ändern die Harnleiter bei verschiedener Füllung der Blase ihre Lage nicht.

Nierenkrankheiten. Die am häufigsten vorkommende Nierenentzündung ist unter BRIGHT'sche Krankheit, Bd. II, pag. 385, beschrieben. Eine andere Art von Entzündung betrifft das Gewebe, welches die Harncanälchen und die BOWMAN'schen Kapseln umgibt, oder eigentlich diese functionell wichtigsten Bestandtheile des Organes mit einander verbindet. Aeussere Verletzungen oder von Harnsteinen im Nierenbecken ausgeübter Reiz, Entzündungen der Nachbarorgane, Verstopfung kleiner Nierenarterien durch septische Substanzen, die im Blute kreisen, geben Veranlassung zu dieser Form von Nierenentzündung, welche zuweilen zur Abscessbildung in der Niere führt. Steinige Concremente im Nierenbecken verursachen auch Nierenblutungen und Entzündung des Nierenbeckens *(Pyelitis calculosa)*. Wenn diese Steine durch den Harnleiter in die Blase hinabsteigen, geschieht dies unter äusserst heftigen Schmerzen, welche man als Nierenkolik bezeichnet. Bei abzehrenden Krankheiten tritt häufig amyloide Entartung der Niere auf. Cysten bilden sich in der Niere durch Erweiterung von Harncanälchen und BOWMAN'schen Kapseln bis zu sehr ansehnlicher Grösse.

Von Neubildungen kommen Carcinom, Sarcom und Tuberculose in der Niere vor. Parasiten in der Niere sind selten; zuweilen ein *Echinococcus*, höchst selten ein *Cysticercus* oder ein *Strongylus Gigas*.

In seltenen Fällen erlangt die Niere als Ganzes, und besonders die rechte, eine abnorme Beweglichkeit und geräth in eine tiefe Stelle des Bauchraumes; diesen Zustand nennt man Wanderniere.

Als Hufeisenniere bezeichnet man die angeborene Verschmelzung beider Nieren zu einer einzigen hufeisenförmig gestalteten Drüse; sie stellt eine Bildungsanomalie, keine eigentliche Erkrankung vor.

Nierenmittel, die auf die Nieren und insbesondere auf die Harnsecretion wirkenden Medicamente, s. Nephrica.

Th. Husemann.

Nierensteine nennt man die im Gewebe der Niere, zumeist im Nierenbecken vorkommenden Concremente (s. Bd. III, pag. 242). Sie geben häufig zur Ent-

zündung des Nierenbeckens *(Pyelitis)*, auch zur Nierenblutung Veranlassung, auch gelangen sie durch die Harnleiter in die Blase, wo sie durch Ablagerungen aus dem Harn zu Blasensteinen anwachsen oder in Form von Harngries mit dem Urin abgehen. Die chemische Analyse derselben s. bei Blasensteine, Bd. II, pag. 275.

Niesebeutel, als Veterinärheilmittel beim Landvolk hier und da noch viel gebräuchlich, sind kleine lederne Beutelchen, in die $^1/_2$ bis 1 g Nieswurzelpulver eingenäht ist. — **Niespulver** ist Pulvis sternutatorius.

Niesgarbe ist *Achillea Ptarmica L.* — **Nieswurz**, volksth. Name für die *Helleborus*-Arten und für *Veratrum album L.*

Niesmittel heisst entweder eine zum Niesen reizende Substanz (s. Ptarmica) oder das aus einer solchen oder einem Gemenge derartiger Medicamente bereitete Pulver *(Sternumentum, Pulvis sternutatorius)*. — S. auch Errhina, Bd. IV, pag. 98.

Th. Husemann.

Nigella, Gattung der *Ranunculaceae*, mit blumenblattartigem, regelmässigem, 5blätterigem und abfälligem Kelche von hellblauer Farbe und 5—10 nectarienartigen, kleinen, benagelten, am Grunde mit Schuppen bedeckten Blumenblättern mit Honiggrübchen; Kapseln 5—10, vielsamig, sitzend, zusammengewachsen.

N. Damascena L., Damaszener Schwarzkümmel, meist „Mädchen im Busch" oder „Grete im Grünen" genannt, mit grannenlosen Staubbeuteln, glatten, gänzlich verwachsenen Kapseln, stark behüllten Blüthen und 3kantigen, quer-runzeligen Samen. Aus den Mittelmeergegenden, häufig in Gärten gezogen und verwildert.

Die beiden folgenden Arten besitzen hüllenlose Blüthen.

N. sativa L., Gemeiner Schwarzkümmel, mit drusig-rauhen, von unten bis oben verwachsenen Kapseln und Staubbeuteln ohne Stachelspitze. In Egypten und Südeuropa wild, in Deutschland öfters angebaut und verwildert.

N. arvensis L., Ackerschwarzkümmel, mit glatten, bis zur Hälfte verwachsenen Kapseln und stachelspitzigen Staubbeuteln. Unter der Saat hier und da anzutreffen.

v. Dalla Torre.

Semen Nigellae s. Melanthii s. Cumini nigri von *Nigella sativa* ist eiförmig, 2.5 mm lang, drei- bis vierkantig, netzaderig, mit quergestreckten, am Grunde feinkörnigen Maschen, schwarz und glanzlos. Die Schale ist dünn, das Endosperm ölig, der Embryo klein.

Zwischen den Fingern gerieben, riecht der Schwarzkümmel ähnlich dem Römischkümmel; sein Geschmack ist scharf gewürzig.

Die ähnlichen Samen von *Nigella Damascena* sind etwas kleiner und duften beim Reiben nach Erdbeeren.

Die Samen von *Nigella arvensis* sind grau und kaum gerunzelt.

Die Schwarzkümmelsamen enthalten neben fettem Oel (35 Procent) ein ätherisches Oel (unter 1 Procent), welches nach Petersilie riecht und blau fluorescirt, ferner einen Bitterstoff, Nigellin (REINSCH), Gerbstoff etc.

In den Samen der cultivirten *Nigella sativa* fand GREENISH (Ph. Journ. and Trans. 1880) ausserdem eine Substanz, welche mit Salzsäure Ericinolgeruch entwickelte, ein Alkaloid und das krystallisirende Glycosid Melanthin ($C_{20}H_{33}O_7$).

Im Orient soll der Schwarzkümmel als Gewürz verwendet werden; bei uns ist er obsolet, höchstens noch als Thierheilmittel in Gebrauch.

Die Samen der Kornrade *(Agrostemma)* und des Stechapfels *(Stramonium)*, mit denen Verwechslungen bedenklich wären, sind grösser und nierenförmig, auch nicht aromatisch.

Nigranilin = Anilinschwarz.

Nigrities (*niger*, schwarz), auch Melasma, ist ein Zustand von Dunkelfärbung der Haut, der durch Pigmentablagerung in ihren Geweben bedingt ist und die gesammte oder einen grossen Theil der allgemeinen Körperdecke im Zusammenhange betrifft, zum Unterschiede von Leberflecken und Sommersprossen, zwischen welchen sich normal gefärbte Hautstellen befinden. Solche Dunkelfärbungen der Haut treten nach lange andauernden Hyperämien der allgemeinen Decke auf. Parasiten und juckende chronische Hautkrankheiten geben in Folge des häufigen Kratzens Veranlassung zu solchen andauernden Hyperämien. — S. auch Argyria, Bd. I, pag. 565.

Nigritin, ein Leipziger Haarfärbemittel, ist (nach SCHWEISSINGER) eine parfümirte, ammoniakalische Silberlösung.

Nigrosine. Bei der Einwirkung von Nitrobenzol auf salzsaures Anilin bei Gegenwart von Eisen und Salzsäure oder Metallsalzen bilden sich je nach der Temperatur, den Mengenverhältnissen, der Qualität des Anilinöles etc., entweder die blauen oder violetten Induline, oder die blaugrauen, grauen oder schwarzen Nigrosine. Dieselben stehen in ihren sonstigen Eigenschaften den Indulinen sehr nahe. Sie sind entweder direct in Wasser löslich oder werden durch Ueberführung in Sulfosäuren löslich gemacht. Man verwendet sie in der Seiden- und Wollenfärberei, zur Herstellung von Lederlacken etc. — S. auch Induline.

Benedikt.

Nihilum album und **N. griseum,** s. Nicht, pag. 322.

Niin, Insectenwachs aus Yucatan, identisch mit Axin (Bd. II, pag. 64).

Th. Husemann.

Njimo ist ein aus dem Camerungebiete eingeführtes Holz, welches wie Pepsin wirken soll. Es ist gelb gefärbt, stellenweise röthlich geflammt, von zahlreichen Gefässporen durchsetzt, welche ein gelbes Harz enthalten. Sein Geruch erinnert an Moschus. Das alkoholische Extract zeigt Fluorescenz; in auffallendem Lichte ist es leuchtend grün, in durchfallendem gelb. Das Holz enthält einen schwach aromatischen Bitterstoff, kein Alkaloid.

Niko, ölreiche Samen von *Liberia* unbekannter Abstammung. Die Früchte sind beinhart, 5 cm lang, die Samen eiförmig, chocoladebraun.

Nim, indischer Name für *Melia Azadirachta L.* und der von ihr stammenden Rinde. — S. Azadirachta, Bd. II, pag. 64.

Ninsi. Unter diesem japanischen Namen oder als indische Kraftwurzel kam früher der Wurzelstock von *Sium Ninsi Thbg. (Umbelliferae)* nach Europa. Die Droge bestand (nach WITTSTEIN) aus kleinen, spindelförmigen, federkiel- bis kleinfingerdicken, unten gewöhnlich zweispaltigen, etwas geringelten, braunen Wurzeln, theils hornartig durchscheinend (gebrüht), theils undurchsichtig, von süsslichem und aromatischem Geschmack.

Nio ist *Baccharis cordifolia Lam.* — S. Mio-Mio, Bd. VII, pag. 91.

Niobeessenz, Niobeöl, ist der im Handel vorkommende, bei 39° siedende Benzoësäuremethylester.

Niobium, Nb = 93.7. H. ROSE entdeckte 1845 im Columbit, einem in Bayern vorkommenden Mineral, 2 Metalle, welche er Niob und Pelop nannte; das letztere hat sich dann später als mit Niob identisch herausgestellt. Es findet sich in der Natur nur sehr selten und dann stets gemeinsam mit Tantal im Tantalit und Columbit, im Yttrotantalit und Niobit. Nach RAMMELSBERG findet sich das Niob in diesen Mineralien als niobsaures Eisenoxydul neben kleineren Mengen niobsaurem Manganoxydul und den correspondirenden Verbindungen der Tantalsäure.

Das Niobsäureanhydrid, Nb_2O_5, ist ein weisses, nicht schmelzbares, beim Erhitzen sich gelb färbendes Pulver, welches in Wasser, Säuren und Alkalien unlöslich ist. Die Trennung des Niobs vom Tantal geschieht nach ROSE, indem die gemischten Säuren mit Kali geschmolzen und die Schmelze mit Flusssäure behandelt wird; dabei geht das Niob in leicht lösliches Kaliumnioboxyfluorid, K_2NbOFl_3, über, während Tantal in schwer lösliches Kaliumtantalfluorid verwandelt wird; aus der wässerigen Lösung wird durch Mineralsäuren die Niobsäure abgeschieden. Von sonstigen Verbindungen ist nur noch ein Chlorid, $NbCl_5$, bekannt; es ist gelb, krystallinisch, flüchtig und wird durch Wasser in Niobsäure zerlegt. Aus dem Chlorid wird durch Reduction im Wasserstoffstrom das Niob als eisengraues, metallglänzendes, in Säuren auflösliches Pulver erhalten. Reactionen: Niobsäure mit concentrirter Salzsäure übergossen, gibt auf Hinzufügen von metallischem Zink eine blaue, allmälig braun werdende Färbung. Phosphorsäure löst die Niobsäure in der inneren Löthrohrflamme zu einer blauen bis braunen Perle, welche in der äusseren Löthrohrflamme wieder verschwindet.

Ganswindt.

Niota, Gattung der *Simarubaceae.* Kelch 4—5theilig, bleibend, mit 2 Drüsen; Kronblätter 4—5, viel länger als der Kelch; Staubgefässe 8—10, frei, mit grundständigen Schuppen; Fruchtknoten 4—5theilig, Griffel 1, fadenförmig; Kapsel 4—5 oder 1—3, 1fächerig und 1samig. Blätter stets gegenständig.

Von *Niota centapetala Laur. (Samadera indica Gärtn.)*, einem kleinen, in Indien und auf den Sundainseln heimischen Baume, stammt die Nieparinde (s. pag. 355).

v. Dalla Torre.

Nipa, Gattung der *Pandaneae,* mit monöcischen Blüthen auf dem ästigen Blüthenkolben; die Aeste sind wieder in einer Hülle eingeschlossen. Die Staubblüthen stehen in Kätzchen, die Stempelblüthen darüber in Köpfchen. Die Pflanze zeichnet sich durch gefiederte Blätter und sehr kleine männliche Blüthen aus; der Fruchtstand ist sehr reich.

Nipa fruticans Thbg. auf den Molukken und den Sundainseln wird als eine zuckerliefernde Pflanze genannt.

v. Dalla Torre.

Nitrate sind salpetersaure Salze.

Nitrification nennt man den in der Natur beständig vor sich gehenden Process der Umwandlung von Ammoniak in Salpetersäure, welcher unter Mithilfe des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft von niederen Organismen — Bacterien — in Scene gesetzt wird. Diese Umwandlung geht mit Leichtigkeit im Ackerboden vor sich, wenn derselbe der Luft genügenden Durchlass bietet, also nicht zu nass und nicht zu fest, sondern genügend porös ist; auch ist der Gehalt an organischen Substanzen im Boden für die Einleitung von Nitrificationsprocessen nicht dienlich. Die für das Zustandekommen von Nitrificationsprocessen im Boden günstigsten Bedingungen sind: mittlerer Feuchtigkeitsgehalt, geringerer Gehalt an organischen Stoffen, Gegenwart von Calciumsulfat und -Carbonat, eine Temperatur von circa 35°, Abschluss des Lichtes, Gegenwart reichlicher Mengen von Sauerstoff und Vorhandensein von Chlorammonium als Gegenstand der Umwandlung (Ammoniak und Ammoncarbonat als solche sind für die Umwandlung weniger geeignet). Dass die Nitrification durch Mikroorganismen veranlasst wird — wie dies bereits PASTEUR und A. MÜLLER annahmen — ist durch Versuche von SCHLÖSING und MÜNTZ erwiesen und durch die Untersuchungen von WARRINGTON und von FODOR bestätigt worden. SCHLÖSING und MÜNTZ nahmen einen bestimmten von ihnen als „Salpeterferment" bezeichneten — den von PASTEUR und von KOCH und COHN in Wässern aufgefundenen „corpuscules brillants" ähnlichen — Organismus als Ursache dieser Umwandlungen an. T. LEONE behauptet dagegen, dass ein in den Quellwässern überall reichlich vorhandener Mikroorganismus im Stande sei, je nach den gebotenen Lebensbedingungen, sowohl die Umwandlung

des Ammoniaks in Salpetersäure, als die Umwandlung der Nitrate in Ammonsalze (Denitrificationsprocess) zu veranlassen.

Nitrilbasen oder tertiäre Amine heissen diejenigen Ammoniakderivate, welche an Stelle der drei Wasserstoffatome drei einwerthige Alkyl- oder andere Gruppen, z. B. Trimethylamin, $N(CH_3)_3$, oder auch eine dreiwerthige Gruppe enthalten.

Nitrile nennt man die Cyanverbindungen der Alkoholradikale, in denen der Stickstoff dreiwerthig auftritt, der Kohlenstoff der Cyangruppe somit in Verbindung mit den Alkoholradikalen steht; die diesen isomeren Verbindungen, in denen der Stickstoff fünfwerthig fungirt und direct in Verbindung mit dem Alkoholradikal steht, werden Isonitrile oder Carbylamine (s. Bd. II, pag. 551) genannt; folgende beiden Schemata geben den angenommenen Charakter der beiden Classen von Verbindungen wieder: $R'—C\equiv\overset{III}{N}$ und $R'—\overset{V}{N}\equiv C$.

Man stellt die Nitrile dar durch Destillation eines ätherschwefelsauren Salzes oder (bei Darstellung der aromatischen Nitrile) eines sulfonsauren Salzes mit Cyankalium, durch Kochen von Cyankalium mit einem Alkylhaloid, durch Destillation organischer Säuren oder deren Chloride mit Rhodankalium ($2\,CH_3.COOH + KCNS = CH_3.CN + CH_3.COOK + H_2S + CO_2$), sowie durch Einwirkung von Chlorcyan auf Zinkalkyl. Mit Leichtigkeit entstehen Nitrile durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Aldoxime: $R'.CHN(OH) — H_2O = R'—CN$ und durch Behandlung der Ammonsalze der entsprechenden Säuren mit wasserentziehenden Mitteln:

$$\underset{\text{Ammonacetat}}{CH_3.COONH_4} — 2\,H_2O = \underset{\text{Acetonitril}}{CH_3.CN}$$

Die Nitrile sind im Allgemeinen indifferente, flüssige und flüchtige Körper, welche durch Kochen mit Alkalien oder Mineralsäuren unter Aufnahme der Elemente des Wassers in Ammoniak und die entsprechende Carbonsäure gespalten werden, während die isomeren Isonitrile bei dieser Behandlung Ameisensäure und eine Aminbase liefern:

$$R'—C\equiv N + 2\,H_2O = R'—COOH + NH_3 \text{ und}$$
$$R'—N\equiv C + 2\,H_2O = R'—NH_2 + H—COOH.$$

In Folge dieser Umwandlungsfähigkeit haben die Nitrile auch den Namen Säurenitrile (im Gegensatz zu den Nitrilbasen, worunter man die tertiären Amine z. B.: $N(CH_3)_3$ [s. oben] zu verstehen pflegt) erhalten, und fügt man meist den Namen des Säureradikals der entstehenden Säure dem Nitril bei; so z. B. nennt man das Cyanmethyl $CH_3.CN$ = Acetonitril, das Cyanäthyl = Propionitril, das Cyanbenzol = Benzonitril. Die Reaction selbst hat besondere Bedeutung in der organischen Synthese erlangt, indem sie die Mittel an die Hand gibt, um von einem niederen Homologen zu dem nächst höheren, kohlenstoffreicheren zu gelangen, resp. auch, um von den einwerthigen zu den zweiwerthigen Säuren hinüberzuschreiten; so bezeichnet man die Cyanessigsäure z. B. als Halbnitril der Malonsäure. Auch nennt man die Cyanverbindungen der mehrwerthigen Alkoholradikale Nitrile, z. B. das Aethylencyanid = Succinonitril, das Tricyanhydrin = Nitril der Carballylsäure.

Die Nitrile vereinigen sich mit Schwefelwasserstoff zu Thiamiden, mit Hydroxylamin zu Amidoximen, durch nascirenden Wasserstoff werden sie in primäre Aminbasen übergeführt; Alkalimetalle bewirken zum Theile eine Polymerisation zu Kyanaethinen.

Ehrenberg.

Nitriren nennt man die Operation der Darstellung von Nitroverbindungen (s. d. Art.).

Nitrirsäure ist die Bezeichnung für die zum Nitriren der aromatischen Substanzen (und zur Darstellung von Salpetersäureestern, wie Nitrocellulose, Nitro-

glycerin etc.) angewandte starke Salpetersäure (von 1.3—1.5 spec. Gew.) oder ein Gemisch aus Salpetersäure und Schwefelsäure. Ehrenberg.

Nitrirter Turbith, ältere Benennung für basisches Quecksilberoxydulnitrat.

Nitrite sind salpetrigsaure Salze.

Nitroacetonitril; als solches wird die Knallsäure, die Stammsubstanz der Fulminate, nach KEKULÉ's Anschauung aufgefasst: $C_2H_2N_2O_2 = CH_2NO_2CN$. Dasselbe ist in freiem Zustande nicht bekannt. — Vergl. Knallsäure, Bd. V, pag. 713. Ehrenberg.

Nitroäthan, $C_2H_5—N\langle^{O}_{O}$. Eine dem Aethylnitrit (Salpeteräther) isomere Verbindung, entsteht (neben Aethylnitrit) bei der Einwirkung von Jodäthyl auf Silbernitrit als eine bei 112° siedende Flüssigkeit von eigenthümlichem, von dem des Salpeteräthers völlig verschiedenem Geruche. Das Nitroäthan besitzt saure Eigenschaften und löst sich in Alkalien auf; in eine alkoholische Lösung von Aetznatron gebracht, scheidet sich die Verbindung $C_2H_4Na.NO_2$ aus (Unterschied von Aethylnitrit, welches bei Lösung in alkoholischem Natron in Natriumnitrit und Alkohol sich spaltet). Ganswindt.

Nitroalizarin = Alizarinorange, s. d. Bd. I, pag. 218.

Nitroamylen, $C_5H_9(NO_2)$, entsteht durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure auf Amylen und stellt ein in Wasser nicht, in Alkohol und Aether in jedem Verhältniss lösliches Oel dar, welches zwischen 166 und 170° unter starker Zersetzung siedet. Ehrenberg.

Nitroamylum, Nitrostärke, Xyloidin, $C_6H_9O_5(NO_2)$ entsteht beim Eintragen von Stärke in rauchende Salpetersäure und Ausfällen durch Wasser; ist farb- und geruchlos, amorph, unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, explodirt durch Schlag und verbrennt lebhaft bei 180°. Ehrenberg.

Nitrobenzid, Nitrobenzin = Nitrobenzol.

Nitrobenzoësäuren, $C_6H_4(NO_2).COOH$, bestehen in 3 Isomeren: Ortho-, Meta- und Paranitrobenzoësäure, welche man rein erhält, indem man die entsprechenden Nitrile durch Natronlauge verseift. Beim Nitriren von Benzoesäure mit Salpetersäure oder Salpeter und Schwefelsäure entsteht hauptsächlich m-Nitrobenzoësäure neben erheblichen Mengen o-Säure und geringen Mengen p-Säure.

Die Orthosäure krystallisirt aus Wasser in triklinen Nadeln vom Schmelzpunkt 147° und schmeckt intensiv süss.

Die Metasäure krystallisirt in monoklinen Tafeln vom Schmelzpunkt 140—141°.

Die Parasäure (auch Nitrodracylsäure genannt) krystallisirt aus Wasser in Blättchen vom Schmelzpunkt 238°. Ehrenberg.

Nitrobenzol, Nitrobenzin, Nitrobenzid, Essence de Mirban, $C_6H_5(NO_2)$, ist im reinen Zustande eine gelbe, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche bei 205° siedet, mit Wasserdämpfen etwas flüchtig ist und bei +3° zu Nadeln erstarrt; der Geruch desselben ähnelt dem des Bittermandelöls. Behufs Darstellung im Grossen verfährt man folgendermaassen: Zu 100 Th. Benzol, die in einem grossen, gusseisernen, mit Rührwerk versehenen Cylinder befindlich sind, lässt man unter beständigem Rühren eine Mischung von 130 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.4) und 200 Th. Schwefelsäure (spec. Gew. 1.84) langsam einfliessen, wobei man für Kühlung des Gefässes durch Wasser Sorge trägt. Gegen Ende unterstützt man die Operation durch die, in Folge Abstellens des Kühlwassers, von selbst eintretende Temperaturerhöhung; nach dem Erkalten und Absitzenlassen trennt man die Schwefelsäure von dem darauf schwimmenden Nitrobenzol, welches durch Waschen mit Wasser und Sodalösung gereinigt und durch Einleiten von Wasser-

dampf von den der Nitrirung entgangenen Antheilen des Benzols befreit wird. Aus 100 Th. Benzol erhält man circa 150 Th. Nitrobenzol. Das Nitrobenzol findet in der Parfümeriefabrikation an Stelle von Bittermandelöl und besonders in der Anilinfarbenfabrikation zur Darstellung von Fuchsin neben dem Nitrotoluol, resp. dem aus diesem dargestellten Anilin und Toluidin, die ausgedehnteste Verwendung. Nitrobenzol wirkt auf den thierischen Organismus giftig. Ehrenberg.

Nitrobenzolroth ist nach dem Nitrobenzolverfahren dargestelltes Fuchsin.

Nitrocellulose, s. unter Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 135.

Nitrochloroform, Chlorpikrin, $C(NO_2)Cl_3$. Durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure auf Chloroform, ebenso bei der Behandlung gechlorter Kohlenstoffverbindungen mit Salpetersäure, oder von Nitrokörpern (Knallquecksilber, Pikrinsäure, Nitromethan) mit Chlor oder Chlorkalk entsteht Nitrochloroform. Zur Darstellung bringt man eine warme Lösung von 1 Th. Pikrinsäure (Trinitrophenol) in einen dicken Brei von 10 Th. Chlorkalk und unterwirft das Ganze der Destillation.

Chlorpikrin ist eine farblose, bei 112° siedende Flüssigkeit von stechendem, zu Thränen reizendem Geruch. Spec. Gew. 1.692 bei 0°. Beim raschen Erhitzen explodirt es. Essigsäure und Eisen (nascirender Wasserstoff) geben damit zusammengebracht Methylamin ($CH_3 . NH_2$). K. Thümmel.

Nitrocodeïn, $C_{18}H_{20}(NO_3)NO_2$, bildet sich beim Eintragen von gepulvertem Codeïn in mässig erwärmte verdünnte Salpetersäure von 1.06 spec. Gew. und Fortsetzen des Erwärmens, bis Ammoniak in einer herausgenommenen Probe einen starken Niederschlag erzeugt; beim Neutralisiren mit Ammoniak fällt alsdann das Nitrocodeïn in silberglänzenden Blättchen aus. Ganswindt.

Nitrogase heissen die im Bleikammerprocess auftretenden Stickstoffoxyde.

Nitrogenium, lateinische Bezeichnung für Stickstoff.

Nitrogenium oxydulatum = Stickoxydul.

Nitroglauberit, ein aus Natriumsulfat und Natriumnitrat bestehendes Mineral, welches in Südamerika vorkommt.

Nitroglycerin, s. unter Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 137. Medicinisch wird das Nitroglycerin in denselben Fällen wie Amylnitrit angewendet, das es an Intensität der Wirkung bedeutend übertrifft. Die Maximaldosis ist 1 mg. Zweckmässig verordnet man Pastillen von je 0.0005 Gehalt.

Nitroglycose wird durch Behandlung von Traubenzucker mit concentrirter Salpetersäure gewonnen und bildet einen Bestandtheil gewisser — noch wenig gekannter — Sprengstoffe (Melinit?). Ehrenberg.

Nitrogruppe nennt man das einwerthig fungirende Radikal NO_2, welches in den Nitroverbindungen ein- oder mehrmals an Stelle von Wasserstoff der Stammsubstanz eingetreten ist. Ehrenberg.

Nitrokampfer, $C_{10}H_{15}(NO_2)O$, entsteht aus dem Monobromkampfer beim Erwärmen mit Salpetersäure; dabei entsteht zunächst die schön krystallisirende Verbindung $C_{10}H_{14}Br(NO_2)O$, welche durch Behandeln mit alkoholischem Kali in Nitrokampfer übergeführt wird, eine in Kalilauge leicht lösliche Verbindung. Ganswindt.

Nitrokresole, $C_7H_7NO_3$. Von den drei möglichen Kresolen $CH_3 \cdot C_6H_4 \cdot OH$, lassen sich je 4 Mononitrokresole der Theorie nach ableiten, so dass im Ganzen 12 Nitrokresole denkbar wären. Bekannt, d. h. dargestellt sind bis jetzt die 4 isomeren Nitroderivate des Orthokresols, 3 des Metakresols und 2 des Parakresols; es sind sämmtlich gelbe krystallinische Körper, welche sich durch ihre Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether und durch ihren Schmelzpunkt unterscheiden lassen. Ehrenberg.

Nitroleum, synonym mit Nitroglycerin (s. d.).

Nitrolin, ein Sprengmittel, bestehend aus Nitrosaccharose, Salpeter und Cellulose.

Nitromannit, Knallmannit, Mannithexanitrat (s. auch unter Explosivstoffe) entsteht bei der Behandlung von Mannit mit einem Gemisch von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure und ist ein Salpetersäureester des Mannits von der Formel $C_6H_8(NO_3)_6$. Er bildet feine, seidenglänzende Nadeln, welche in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether löslich sind, schmilzt bei vorsichtigem und verpufft bei höherem Erhitzen. Durch Reiben und Schlag explodirt er heftig und findet daher zu Sprengstoffen beschränkte Anwendung. Durch alkalische Reductionsmittel (z. B. Schwefelammon) wird er wieder in Mannit übergeführt. Ehrenberg.

Nitrometer, s. Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 138.

Nitronaphtalin, $C_{10}H_7(NO_2)$. Das α-Nitronaphtalin, welches in der Farbentechnik Anwendung findet, indem es zu α-Naphtylamin reducirt wird und somit das Ausgangsmaterial für gewisse Farben (z. B. Magdalaroth) bildet, wird dargestellt durch Nitriren von 10 Th. Naphtalin mit einem Gemisch aus 8 Th. Salpetersäure (spec. Gew. 1.4) und 10 Th. Schwefelsäure (spec. Gew. 1.84). Das noch flüssige Rohproduct lässt man in kaltes Wasser fliessen, worauf es erstarrt, so dass man die körnige Masse durch Waschen von anhängender Säure befreien kann. Das reine Nitronaphtalin bildet lange, gelbe, glänzende Nadeln, welche bei 58.5° schmelzen und in Alkohol und Schwefelkohlenstoff leicht löslich sind.

Das β-Nitronaphtalin hat nur vom theoretischen Standpunkt aus Interesse.

Ehrenberg.

Nitro-Ozona. Gegen Cholera in Südamerika von den Erfindern Löwe und Weissflog in marktschreierischer Weise empfohlenes Geheimmittel, welches nicht nur gegen jene Krankheit wirkungslos, sondern direct schädlich ist, da es aus einer gemischten Lösung von Natrium-Nitrat und Nitrit, sowie andererseits aus einer Lösung von Citronensäure besteht, welche Stoffe nacheinander eingenommen werden sollen. Vulpius.

Nitrophenol, Nitrophenyl, Nitrophenylsäure, Nitrocarbolsäure. Beim Nitriren von Phenol mit kalter verdünnter Salpetersäure entstehen zwei isomere Nitrophenole $C_6H_4(OH)NO_2$, welche durch Destillation mit Wasserdampf getrennt werden; das flüchtige Orthonitrophenol bildet gelbe Prismen, riecht aromatisch, schmilzt bei 45° und siedet bei 214°, das wenig flüchtige Paranitrophenol bildet farb- und geruchlose Nadeln, welche bei 110° schmelzen.

Trinitrophenol = Pikrinsäure. Ehrenberg.

Nitrophosphat, Nitrophosphat-Dünger, Nitro-Phosphoric-Guano, sind phosphorsäure- und stickstoffhaltige Düngemittel.

Nitroprusside, Nitroferridcyanide, nennt man die Salze der Nitroprussidwasserstoffsäure oder Nitroferridcyanwasserstoffsäure, welche bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Ferrocyanwasserstoffsäure nach den Gleichungen: $2\,H_4Fe(CN)_6 + 2\,HNO_2 = 2\,H_2O + 2\,NO + H_6Fe_2(CN)_{12}$ und $H_6Fe_2(CN)_{12} + 2\,HNO_2 = 2\,H_2O + 2\,CN + H_4Fe_2(CN)_{10}(NO)_2$ entsteht, auch weiterhin bei Einwirkung von Untersalpetersäure auf Ferrocyankaliumlösung oder von concentrirter Schwefelsäure auf eine Mischung von Ferrocyankalium und Salpetersäure, sowie durch Zersetzung der Nitroprusside des Silbers und Baryums mittelst Salzsäure resp. Schwefelsäure erhalten wird. Die Nitroprussidwasserstoffsäure bildet dunkelrothe, zerfliessliche, leicht zersetzbare Krystalle.

Kaliumnitroprussid wird erhalten, wenn man den Niederschlag, welchen Cyankalium in Eisenoxydulsalzen erzeugt, in salpetrigsaurem Kali in der Hitze löst:

$$2\,KFe_2(CN)_5 + 2\,KNO_2 = 2\,FeO + K_4Fe_2(CN)_{10}(NO)_2.$$

Diese Verbindung entsteht auch ferner, wenn man eine frisch bereitete Lösung von Kaliumnitrit und Eisenchlorid mit Cyankaliumlösung mischt, aufkocht und

filtrirt, sowie bei Einwirkung einer mit Schwefelsäure angesäuerten Mischung der Lösungen von Kaliumnitrit und -ferrocyanid auf Eisenchlorid.

Zur Darstellung von Natriumnitroprussid erwärmt man 8 Th. Ferrocyankalium mit 12 Th. Wasser und 15 Th. Salpetersäure von 1.24 spec. Gew., bis die Lösung Eisenvitriol schieferfarben fällt (bis somit sämmtliches Ferrocyankalium zersetzt ist), neutralisirt nach einigen Tagen mit Natriumcarbonat, kocht auf, setzt 1—2 Vol. Alkohol zu und filtrirt nach einigen Tagen von dem ausgeschiedenen Eisenoxyd und den auskrystallisirten Nitraten ab. Aus der durch Eindampfen concentrirten Lösung scheiden sich die Krystalle des Natriumnitroprussids nach dem Erkalten aus.

Natriumnitroprussid bildet grosse rhombische, rubinrothe, luftbeständige Krystalle mit 2 Mol. Krystallwasser, leicht löslich in Wasser und Alkohol. Auch die übrigen löslichen Nitroprussidsalze sind roth, aber schwieriger krystallisirt zu erhalten; die Lösungen derselben fällen aus den Metallsalzlösungen die entsprechenden Nitroprusside in Gestalt gefärbter Niederschläge, so das Zinksalz lachsfarben, Kobaltsalze fleischfarben, Kupfersalz grün, Silbersalz fleischfarben bis gelb.

Durch Einwirkung von Barythydrat auf das grüne Kupfernitroprussid gewinnt man Baryumnitroprussid, welches beim Verdunsten im Vacuum grosse pyramidale, rubinrothe Säulen bildet; das Kalksalz krystallisirt ähnlich.

Die löslichen Nitroprusside — besonders das Natriumsalz wird zu diesem Zwecke angewandt — bilden ein äusserst empfindliches Reagens auf lösliche Schwefelmetalle, indem die Lösung durch Spuren alkalischer Sulfurete intensiv — aber äusserst unbeständig — purpur gefärbt wird. Versetzt man eine concentrirte alkoholische Lösung von Natriumnitroprussid mit einer alkoholischen Lösung von Schwefelnatrium, so fällt diese färbende Verbindung in Gestalt öliger Tropfen aus, welche, im Vacuum getrocknet, ein blaues bis grünes, in Wasser mit Purpurfarbe lösliches Pulver darstellt. Ehrenberg.

Nitroprussidkupfer wird hergestellt durch Fällung von Kupfersulfatlösung mit Nitroprussidnatrium.

Das Nitroprussidkupfer dient zur Austellung der Probe von HEPPE zur Prüfung ätherischer Oele auf Verfälschung mit Terpentinöl. — S. HEPPE, Bd. V, pag. 201.

Nitrosaccharose entsteht bei der Einwirkung eines Gemisches von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure auf Rohrzucker und stellt eine zähe, in kaltem Wasser unlösliche Masse dar, die beim Erhitzen und durch Stoss explodirt; sie findet beschränkte Anwendung als Sprengstoff. Ehrenberg.

Nitrosalicylsäure, $C_7H_5NO_5 = OH - C_6H_3(NO_2)COOH$. Beim Behandeln von Salicylsäure mit Salpetersäure entstehen zwei isomere als (a)-Meta- und (v)-Meta-Verbindung bezeichnete Nitrosalicylsäuren, von denen die (a)-Meta-Nitrosalicylsäure auch bei der Behandlung von Indigo mit Salpetersäure erhalten wird.

Ehrenberg.

Nitrose nennt man in den Schwefelsäurefabriken die im GAY-LUSSAC'schen Thurm mit Oxydationsproducten des Stickstoffs gesättigte Schwefelsäure.

Ehrenberg.

Nitrose Dämpfe entstehen bei Einwirkung von Licht, Metallen, organischen — resp. überhaupt oxydablen — Substanzen der verschiedensten Art auf Salpetersäure und bestehen aus einem Gemisch von Stickstofftri- und -tetroxyd; bei allen Arbeiten, bei denen derartige Dämpfe auftreten, hat man sich vor einem Einathmen derselben wohl zu hüten, da dieselben auf die Respirationsorgane intensiv zerstörend einwirken und bei einigermassen grösseren Mengen sofortigen Erstickungstod herbeiführen. — Vergl. „giftige Gase“, Bd. IV, pag. 517. Ehrenberg.

Nitrosoconiin, Azoconydrin, $C_8H_{16}N(NO)$; ein Derivat des Coniins, erhalten durch Sättigen von entwässertem Coniin mit trockenem Salpetrigsäuredampf unter guter Abkühlung und Ausschütteln erst mit Wasser, dann mit sehr verdünnter Natriumcarbonatlösung. Es ist eine neutrale giftige Flüssigkeit, welche mit

Wasserstoff in statu nascendi wieder in Coniin zurückverwandelt wird, und mit Phosphorsäureanhydrid auf 80° erwärmt, unter stürmischer Reaction in Conylen $C_8 N_{14}$, und Stickstoff sich spaltet. Ganswindt.

Nitrosogruppe, Nitrosylgruppe, ist das einwerthig fungirende Radikal der salpetrigen Säure, NO, welches in den Nitrosoverbindungen enthalten ist. Ehrenberg.

Nitrosoterpene. Aehnlich wie mit Salpetersäure geben die Terpene auch mit Nitrosylchlorid (nicht zu verwechseln mit Nitroxylchlorid) krystallisirte Verbindungen von der Zusammensetzung $C_{10} H_{16} NO Cl$. Werden diese mit alkoholischem Kali zusammengebracht, so gehen sie in Nitrosoterpen, $C_{10} H_{15} NO$, über, Verbindungen, deren Schmelzpunkt bei den verschiedenen Gruppen der Terpene ein verschiedener ist. Ganswindt.

Nitrosothymol, Thymochinonoxim, $C_6 H_2 (CH_3) NO (OH) C_3 H_7$, ein Derivat des Thymols. Es wird gewonnen, wenn man Thymol in schwacher Kalilauge löst und diese Lösung in eine mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von Natriumnitrit giesst; es wird durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Benzol, zuletzt aus Chloroform, gereinigt und bildet dann bei 156° schmelzende Nadeln, welche sich in Alkalien mit rother Farbe lösen. Ganswindt.

Nitrosoverbindungen, Nitrosokörper, werden die chemischen Verbindungen genannt, welche die Gruppe NO, das Radikal der salpetrigen Säure, enthalten. Zur Darstellung derartiger Verbindungen lässt man entweder direct salpetrige Säure auf die durch Eis gekühlte Lösung des Körpers einwirken, oder man versetzt mit Alkalinitrit und säuert nachträglich mit verdünnter Schwefelsäure an.

Am leichtesten tritt die Nitrosogruppe in Bindung mit Stickstoff, wofür als Beispiel die durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Imidbasen (secundäre Aminbasen) entstehenden Nitrosamine genannt seien: $R_2 = NH + HNO_2 = R_2 = N - NO + H_2 O$.

Die durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Phenole und Oxyphenole entstehenden Nitrosoderivate enthalten die Nitrosogruppe im aromatischen Kern: Nitrosophenol $C_6 H_4 (NO) . OH$.

Die Nitrosoverbindungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie, in überschüssigem Phenol gelöst und mit etwas Schwefelsäure versetzt, eine gefärbte Masse geben, welche sich in Alkalien mit intensiv blauer Farbe löst: LIEBERMANN'sche Reaction. Durch Oxydation gehen die Nitrosoverbindungen in Nitroverbindungen über, durch Reductionsmittel werden sie in Amidoverbindungen verwandelt; die Nitrosamine liefern bei der Reduction jedoch „Hydrazine".

Isonitrosoverbindungen. Salpetrige Säure verbindet sich auch mit organischen Verbindungen der allgemeinen Formel $R_1 - CH_2 - R_2$, wenn R_1 und R_2 negativen Charakters sind, und mit Verbindungen, welche an der Gruppe $CH \equiv$ ein leicht verdrängbares Radikal (z. B. COOH) enthalten; diese Verbindungen enthalten indessen nicht die einwerthige Gruppe —NO, sondern die zweiwerthige Oximidogruppe $= N . OH$ und werden Isonitrosoverbindungen genannt. Derartige Verbindungen entstehen auch durch Einwirkung von Hydroxylamin auf Aldehyde (Aldoxime) und Ketone (Acetoxime); sie geben die LIEBERMANN'sche Reaction nicht, verbinden sich mit Basen und lösen sich in Alkalien. Ehrenberg.

Nitrosulfonsäure, Nitrosylschwefelsäure, $SO_2 \langle {OH \atop NO_2}$. Als solche betrachtet man die sogenannten Bleikammerkrystalle, welche bei der Schwefelsäurefabrikation in den Bleikammern sich bilden, sobald dem Reactionsverlaufe eine ungenügende Wassermenge zugeführt wird. Diese Krystalle lösen sich in Schwefelsäure ohne Zersetzung, mit Wasser zerfallen sie in Schwefelsäure und salpetrige Säure oder Stickoxyd. Ganswindt

Nitrosylchlorid, NO Cl, ist einer der Bestandtheile des Königswassers. Rein stellt man es dar, indem man 1 Vol. Salpetersäure (1.42 spec. Gew.) mit 4 Vol.

Salzsäure (1.15 spec. Gew.) erwärmt und die hierbei auftretenden Gase bei —10° in Schwefelsäure führt. Wenn diese gesättigt ist, erwärmt man sie mit Kochsalz und kühlt die entweichenden Dämpfe des Nitrosylchlorids bei —15° ab. Rothgelbe, bei —8° siedende Flüssigkeit. Ganswindt.

Nitrotoluol. Durch Nitriren von Toluol mit einem Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure (vergl. Nitrobenzol) entstehen zwei isomere Nitrotoluole, welche durch fractionirte Destillation getrennt werden. Das Paranitrotoluol bildet farblose Prismen, schmilzt bei 54° und siedet bei 237°, es gibt bei der Oxydation mit Salpetersäure Paranitrobenzoësäure. Das Orthonitrotoluol ist flüssig, erstarrt selbst in Kältemischung nicht und siedet bei 223°, es wird von Salpetersäure kaum angegriffen. Metanitrotoluol entsteht nicht beim directen Nitriren von Toluol, sondern lässt sich nur auf Umwegen darstellen, es schmilzt bei 16°, siedet bei 227° und gibt bei der Oxydation mit Salpetersäure Meta-Nitrobenzoësäure. Ehrenberg.

Nitroverbindungen, Nitrokörper, sind chemische Verbindungen der mannigfachsten Art, welche die Gruppe —NO_2 (Nitrogruppe) an Stelle von Wasserstoff enthalten; diese Gruppe ist durch den Stickstoff mit dem Kohlenstoff der organischen Stammsubstanz verbunden, während bei den isomeren Estern der salpetrigen Säure (wenn derartige Isomerien überhaupt möglich sind!) der Sauerstoff als verbindendes Glied fungirt.

Die Nitroverbindungen der aromatischen Reihe, deren Zahl eine unbegrenzte ist, da sich von allen Classen von Verbindungen, wie: Kohlenwasserstoffe, Phenole, Alkohole, Aldehyde, Säuren und deren Substitutionsproducten, auch Nitrokörper darstellen lassen, werden durch Einwirkung von Salpetersäure verschiedener Concentration, eventuell unter Mithilfe von Schwefelsäure, dargestellt. Concentration und Quantität der anzuwendenden Säure, sowie die einzuhaltende Temperatur richten sich nach der Natur des zu nitrirenden Körpers, sowie darnach, ob ein oder mehrere Nitrogruppen in die betreffende Verbindung eintreten sollen. Während man in gewissen Fällen den Nitrirungsprocess unter Kühlung mit Eis verlaufen lässt, ist in anderen Fällen der Zusatz concentrirter Schwefelsäure und Kochen der Mischungen, eventuell Erhitzen im geschlossenen Rohre, angezeigt; im Allgemeinen erhält man bei niederer Temperatur niedere, bei höherer Temperatur höher nitrirte Producte.

Der Process der Nitrirung geht unter Wasserabspaltung vor sich und wird durch das Beispiel der Nitrirung des Benzols illustrirt:

$$C_6H_6 + HNO_3 = C_6H_5NO_2 + H_2O.$$

Um das Wasser, welches die Salpetersäure verdünnen und die nitrirende Wirkung abschwächen würde, zu binden, setzt man in gewissen Fällen concentrirte Schwefelsäure zu. Je wasserstoffärmer im Verhältniss zum Kohlenstoff eine aromatische Substanz ist, um so leichter wird sie nitrirt; auch scheinen die höheren Glieder einer homologen Reihe leichter nitrirt zu werden, als die niederen, und zwar erfolgt die Nitrirung stets im Kern, nie in der Seitenkette. Das Betreben, Nitroderivate zu bilden, ist in der aromatischen Reihe so stark, dass selbst leichtoxydirbare Substanzen, wie Benzaldehyd, bei Behandlung mit rauchender Salpetersäure zunächst nur nitrirt werden.

Die Nitroderivate sind meist gelb oder roth gefärbt, schwer oder nicht flüchtig, nur die Monoderivate destilliren unzersetzt oder lassen sich mit Wasserdämpfen verflüchtigen, höher nitrirte Substanzen sind weder für sich, noch mit Wasserdämpfen flüchtig. Bei Destillation mit Chlorkalklösung entwickeln Nitroverbindungen Chlorpikrin.

Reductionsmittel wirken sehr leicht auf die aromatischen Nitrokörper ein und liefern je nach der Stärke der reducirenden Wirkung des Mittels Azoxy-, Azo-,

Hydrazo- und Amido-Körper, welche Umwandlung durch die Producte des Benzols illustrirt werde:

$C_6H_5NO_2$	$C_6H_5N \diagdown$ $\rangle O$ $C_6H_5N \diagup$	C_6H_5N $\Vert$ C_6H_5N	C_6H_5NH $\vert$ C_6H_5NH	$C_6H_5-NH_2$
Nitrobenzol	Azoxybenzol	Azobenzol	Hydrazobenzol	Anilin

Zinnoxydulnatron, Natriumamalgam, alkoholisches Kali wirken schwach reducirend, Schwefelammon oder Zinn und Salzsäure stark reducirend ein; durch letztere Reductionsmittel lassen sich sämmtliche Nitrogruppen einer Verbindung in Amidogruppen überführen.

Die Nitroverbindungen der aliphatischen Reihe lassen sich im Allgemeinen nicht durch Nitriren mit Salpetersäure darstellen, indessen lassen sich doch auf diesem Wege aus Nitroform Nitrokohlenstoff, aus Isovaleriansäure Nitrovaleriansäure, sowie noch einige andere Nitroderivate gewinnen; für gewöhnlich stellt man die Nitroverbindungen der Fettreihe dar durch Einwirkung der Brom- oder Jodderivate auf Silbernitrit (resp. Kaliumnitrit): $CH_3J + AgNO_2 = CH_3NO_2 + AgJ$.

Durch Reductionsmittel werden die Nitroderivate der aliphatischen Reihe ebenfalls in Amidoderivate übergeführt; Dinitroderivate, in welchen die Nitrogruppen an ein Kohlenstoffatom gebunden sind, liefern dagegen bei der Reduction mit Zinn und Salzsäure Hydroxylamin.

Ehrenberg.

Nitroweinsäure, $\begin{cases} CHO(NO_2).COOH \\ CHO(NO_2).COOH \end{cases}$. Weinsäure, in 5 Th. rauchender Salpetersäure gelöst, erstarrt auf Zusatz eines gleichen Volumens Schwefelsäure zu Nitroweinsäure, welche aus Alkohol krystallisirt, in wässeriger Lösung jedoch sich schnell zersetzt und dabei die beständige Tartronsäure liefert (s. d.).

Nitroxylchlorid, Nitroxylchlorür, Nitrylchlorür, NO_2Cl. Gelbliche, bei $+5^0$ siedende Flüssigkeit, bildet sich beim Durchleiten von Stickstofftetroxyddämpfen nebst Chlorgas durch eine erhitzte Glasröhre.

Nitrozimmtsäure, $C_9H_7(NO_2)O_2$, entsteht beim Behandeln von Zimmtsäure mit concentrirter Schwefelsäure mit der Vorsicht, dass die Temperatur sich nicht über 50—60° erhebt. Sie bildet kleine, weisse, bei etwa 270° schmelzende, in etwas höherer Temperatur sich zersetzende, auch in kochendem Wasser und in kaltem Weingeist nur sehr wenig lösliche Krystalle. Bei stärkerem Erhitzen werden dagegen Benzoësäure und Nitrobenzoësäure gebildet (Mitscherlich).

Nitrum = Kalium nitricum. — **N. alcalisatum** = Kalium carbonicum. — **N. cubicum** = Natrium nitricum. — **N. fixum Schröderi** = Kalium sulfuricum. — **N. flammans** = Ammonium nitricum. — **N. prismaticum** = Kalium nitricum. — **N. quadrangulare** oder **rhomboidale** = Natrium nitricum. — **N. stibiatum** hiess der Salzrückstand des eingedampften Waschwassers von Antimonium diaphoreticum ablutum. — **N. seri lactis**, älteste Bezeichnung für Milchzucker. — **N. tabulatum**, s. Kalium nitricum, Bd. V, pag. 608. — **N. vitriolatum** = Kalium sulfuricum.

Nitzschia. Die Diatomeengattung Nitzschia bietet ein Anzahl nützlicher und wichtiger natürlicher Probeobjecte für das Auflösungsvermögen des Mikroskopes. Von den in dieser Beziehung verwendbaren Arten sind namentlich folgende in weiterem Gebrauche.

1. *Nitzschia Brebissonii W. Sm.* (Fig. 53) hat 10 Querstreifen auf 10 μ und dient für Objective von 0.25—0.30 num. Apert.

2. *Nitzschia sigma W. Sm.* (Fig. 54) zeigt 20 Querstreifen auf 10 μ und kann trocken oder in einer stark brechenden Flüssigkeit eingelegt bei num. Apert. von 0.55 bei gerader, von 0.75—0.80 bei schiefer Beleuchtung Verwendung finden.

3. *Nitzschia sigmoidea W. Sm.* (Fig. 55) besitzt etwa 26 Querstreifen auf 10 μ und eignet sich wie obige Art eingelegt für num. Apert. von etwa 0.65 bei gerader, von 0.95 bei schiefer Beleuchtung.

4. *Nitzschia linearis W. Sm.* (Fig. 56) mit 30 Querstreifen auf 10 μ, sollte stets in einem stark lichtbrechenden Mittel eingelegt sein und kann dann von Homogenimmersion von über 1.30 num. Apert. bei geradem Lichte gelöst werden, während bei schiefem Lichte gute Trockensysteme von 0.95 num. Apert. die Streifen deutlich zeigen müssen.

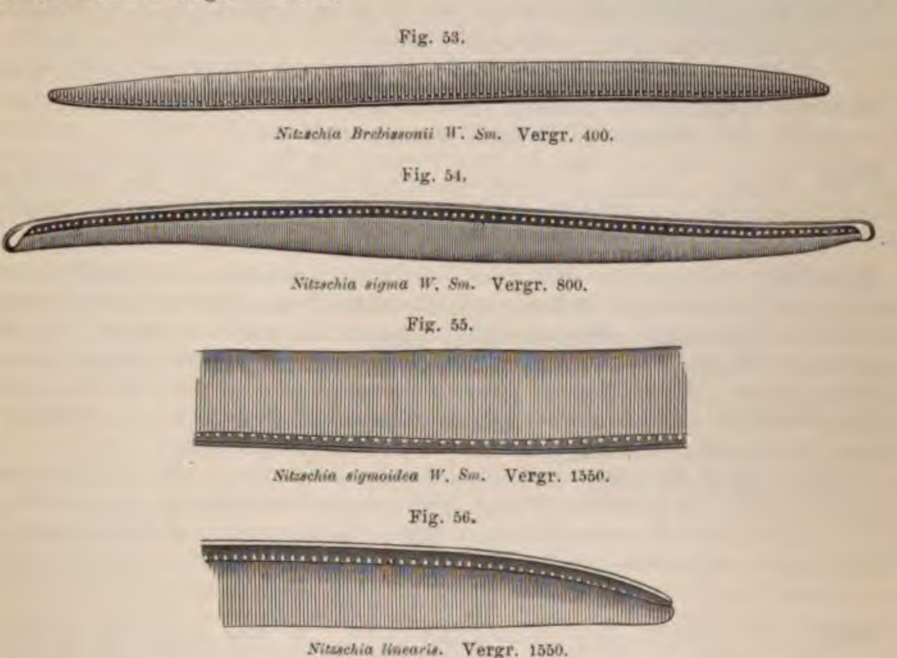


Fig. 53. *Nitzschia Brebissonii W. Sm.* Vergr. 400.

Fig. 54. *Nitzschia sigma W. Sm.* Vergr. 800.

Fig. 55. *Nitzschia sigmoidea W. Sm.* Vergr. 1550.

Fig. 56. *Nitzschia linearis.* Vergr. 1550.

Fig. 57. *Nitzschia curvula Ehrbg.* Vergr. 1600.

5. *Nitzschia curvula Ehrenb.* (Fig. 57) bildet eines der schwierigsten Probeobjecte und sollte stets in einem stark brechenden Medium eingelegt sein. Dieselbe enthält 35—36 Querstreifen auf 10 μ und kann von guter Wasserimmersion von über 1.00 num. Apert. (selbstverständlich noch besser von Homogenimmersion) bei schiefer Beleuchtung gelöst werden. Gerade Beleuchtung (mit gebräuchlicher Weite des Lichtkegels) erreicht auch bei unserer Homogenimmersion die Lösung nicht mehr.

Dippel.

Nix alba, ältere Bezeichnung für Nihilum album.

Nixmehl oder Nixstaub, volksth. Name für *Lycopodium.*

Nix Stibii, ein alchemistischer Name für Stibium oxydatum via sicca paratum.

Nizzaöl = Provenceröl (Olivenöl).

Nobel's Gelatine ist eine Mischung von Nitroglycerin und Nitrocellulose. — Vergl. Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 137.

Nobel's Sprengöl ist Nitroglycerin.

Nobel's Sprengpulver, synonym mit Dynamit.

Nobert's Probeplatte bildet ein künstliches Probeobject für die Prüfung des Auflösungsvermögens.

Dieselbe wird in den älteren Formen aus 10, 15, 20 oder 30, in der neueren aus 19 Liniengruppen von etwa 13 μ Breite gebildet, in denen in aufsteigender Reihe 7—58 Linien von 2.25 μ bis 0.225 μ Entfernung vorhanden sind.

Die Probeplatte hat, da sie nur in verhältnissmässig wenig Exemplaren angefertigt wurde und dabei theuer war, nur eine geringe Verbreitung gefunden. Dippel.

Nodus, Knoten; knotenartige Geschwülste bei Gicht, Syphilis u. s. w. — **Nodulus,** Knötchen = Tuberkel, aber nicht nothwendig durch den specifischen Tuberkelbacillus bedingt. — **Noduli vaginales** in der Pharmacie = *Suppositoria vaginalia.*

Nönnchenglas, früher mitunter für Arzneigläser gebrauchte Form, stellte eine dickbauchige runde Flasche mit langem, dünnem Hals vor.

Nörz (Nerz, Mink, Kolitzen), ist der braune Pelz der Sumpfotter *(Mustela Lutreola L.)*, eines im östlichen Europa und in Nordamerika lebenden marderähnlichen Thieres von 35 cm Länge.

Noisettia, Gattung der *Violaceae.* Aufrechte Sträucher mit einfachen, abwechselnden, fiedernervigen Blättern, herablaufenden Nebenblättchen und gestielten, in Büscheln stehenden, achselständigen Blüthen mit stark verengtem Kelche, ungleichen Kelchblättern, grossen unteren und kurzen seitlichen Kronblättern. Staubgefässe frei, Staubfäden am Grunde verbreitert, Staubbeutel mit fast pfeilförmigen Klappen und 2 nectartragenden Anhängen; Fruchtknoten oberständig; Kapsel eiförmig, fast dreieckig, geadert; Samen nicht zahlreich.

Noisettia pyrifolia Mart. (Anchieta salutaris St. Hil.), ein brasilianischer Strauch, liefert die Anchieta-Wurzel. Sie ist nach WITTSTEIN fingerdick, bräunlichroth, gefurcht und besitzt eine netzartige, dicke, widrig riechende und anhaltend bitter schmeckende Rinde um den festen Holzkern. PECKOLT fand in ihr das Alkaloid Anchietin (Bd. I, pag. 368).

Noma, Wasserkrebs, Wangenbrand, ist eine stets nur in Folge anderer Krankheiten im Kindesalter auftretende brandige Zerstörung der Schleimhaut des Gesichtes oder der Genitalien, welche im weiteren Verlaufe bis auf die äussere Haut und bis auf den Knochen durchdringt.

Nomenclatur, d. i. wissenschaftliche Benennung der Naturobjecte. *a)* Zoologische und botanische Nomenclatur. Man bedient sich durchaus der lateinischen Sprache, da sie den Vortheil des allgemeinen Verständnisses und der Internationalität hat; alle übrigen „Regeln" beruhen auf gegenseitigem Uebereinkommen der Forscher. Die höheren systematischen Einheiten, den Typus, die Classe, die Ordnung und die Familie, dann die Unterclasse, Unterordnung, Unterfamilie und die Zunft (Tribus) bezeichnet man mit einfachen Wörtern im Plural, doch wird des Wohlklanges wegen bei den Ordnungen, Familien und Unterfamilien die Silbe *-aceae, -ineae, -oideae, -eae* oder *-ae* (plantae) angehängt, z. B. *Tiliaceae, Irideae;* bei Thieren ist die Endung *-idae* und *-inae* gebräuchlicher; *Felidae, Cicindelinae.* Für die wissenschaftliche Bezeichnung der Arten hat C. v. LINNÉ die „binäre Nomenclatur" eingeführt, die auch allgemein angenommen wurde. Jede Art wird nämlich mit zwei Namen belegt, von denen der erste die Gattung (Genusnamen), die zweite die Art (Speciesnamen) angibt. Der Gattungsnamen ist stets ein Hauptwort, welches entweder den alten Sprachen entlehnt ist (z. B. *Hyacinthus, Sus)*, oder er ist aus Wörtern der alten Sprachen zusammengesetzt (z. B. *Ornithorhynchus* = ὄρνις, Vogel, ῥύγχος, Schnabel; *Chenopodium* = χήν, Gans, πόδιον, Fuss) oder er wird aus Eigennamen verdienter Forscher u. s. w. gebildet (z. B. *Linnaea, Dresoria)*. Die Art wird in der Regel durch ein Beiwort (z. B. *Linnaea borealis, Dresoria glacialis)*, mitunter auch durch ein aus den alten Sprachen entlehntes, dieselbe irgendwie betreffendes Hauptwort bezeichnet, in welchem Falle

man den Artnamen meist gross schreibt (z. B. *Pirus Malus*, *Ursus Arctos)*; oft setzt man als Artnamen auch den Genitiv eines Eigennamens, eines Forschers, dem zu Ehren dieselbe benannt ist, z. B. *Rhinolophus Blasii*, *Cortusa Mathioli* u. s. w. Da Gattungs- und Artnamen zusammen erst die Art bezeichnen, so müssen natürlich stets auch beide zusammen gesprochen und geschrieben werden; nur in der Lepidopterologie (Schmetterlingskunde) ist es im Umgange gebräuchlich, nur die Speciesnamen zu nennen, z. B. Apollo, Pellionella u. s. w. Daraus ergibt sich weiters, dass innerhalb einer und derselben Gattung ein Speciesnamen nicht öfter als einmal vorkommen darf. So darf z. B. in der Gattung *Lilium* nur eine Art den Speciesnamen *candidum* führen und müssen alle anderen Arten andere Speciesnamen erhalten, z. B. *L. bulbiferum*, *L. Martagon* u. s. w.

Wird innerhalb derselben Gattung ein Speciesnamen zwei- oder mehrmals vorgefunden, so beruht dieser Verstoss entweder auf Unkenntniss der bereits vorhandenen Speciesnamen oder auf einem Verkennen der Art, die mit einer bereits bekannten gleich gehalten und somit auch gleich bezeichnet wurde; in beiden Fällen muss der später gegebene Namen dem früher gegebenen weichen nach dem „Gesetze der Priorität". So hat z. B. CRETSCHMER eine Fledermausart als *Rhinolophus clivosus* beschrieben und BLASIUS viel später eine davon verschiedene Art für diese angesehen; somit muss, da *Rhinolophus clivosus* von CRETSCHMER und *Rh. clivosus* von BLASIUS zwei verschiedene Arten sind, der Namen des letzteren dem ersteren weichen und die Art neu benannt werden. PETERS nannte dieselbe *Rh. Blasii*. Der von BLASIUS gegebene Namen wird dem einzig giltigen nachgesetzt und bildet somit ein sogenanntes Synonym. Daraus ergibt sich auch, dass es für wissenschaftliche Arbeiten nothwendig ist, den Namen desjenigen Forschers hinter den Namen der Art zu setzen, welcher dieselbe zuerst beschrieben hat. Man nennt denselben „Autor der Art" und nennt daher die meist abgekürzt hinter dem Artnamen stehende Bezeichnung Autornamen; so also z. B. *Rhinolophus clivosus Cr.* und *Rh. Blasii Pet.* = *Rh. clivosus Bl. non Cr.* So schreibt man *Narcissus poeticus L.*, *Abies excelsa DC.* u. s. w. Die Synonymie wird auch dadurch vermehrt, dass ein Autor eine bereits bekannte und beschriebene Art wegen Unkenntniss der Literatur oder da sie ihm neu zu sein scheint, neuerdings beschreibt und mit einem neuen Namen versieht. So beschrieb WILLDENOW zuerst die Stammpflanze der Kosoblüthen und nannte sie zu Ehren des Königsberger Professors *Hagenia*. Als später (1822) KUNTH die Droge durch den Arzt BRAYER erhielt, stellte er für dieselbe eine neue Gattung *Brayera* auf, da ihm die ältere Beschreibung unbekannt war. Ja manchmal kann ein und dieselbe Art mehrerlei Beschreibungen, somit auch mehrerlei Namen haben. So z. B. *Tilia europaea var. c.* bei LINNÉ = *T. ulmifolia Scopoli* (1772) = *T. parvifolia Erhardt* (1790) = *T. microphylla Vent.* (1802). Alle diese Namen sind Synonyma. War nun in einem solchen Falle ein später gegebener Namen schon lange Zeit in Gebrauch und findet nun ein Autor einen älteren, ebenso sicher zu dieser Art gehörigen Namen, so muss nach dem Gesetze der Priorität dieser jüngere Namen dem älteren weichen; nach dem von einigen Autoren angenommenen „Gesetze der Continuität" wird derselbe jedoch nicht acceptirt, trotz des grösseren Alters, und das Resumé ist, dass die betreffende Art in dem einen Werke mit diesem (Prioritätsnamen), in dem anderen mit jenem (Continuitätsnamen) Namen bezeichnet wird. Auf diese Weise wächst die Synonymie zu einem wahren Ballast in der Literatur an, und es ist Sache der Monographen, dieselbe zu erklären und nach den Regeln der Nomenclatur die Arten zu bezeichnen. Endlich wächst die Synonymie auch dadurch an, dass eine Art von dem sie beschreibenden Autor in eine andere Gattung gestellt wurde, als ihr nach dem Stande der Wissenschaft heute gebührt. So beschrieb z. B. LINNÉ den Orang-Utang unter dem Namen *Simia Satyrus*. Nach neueren Forschungen GEOFFROY's ist diese Art aus der Gattung Simia auszuscheiden und für sie die neue Gattung *Pithecus* zu bilden. Die Art hiess somit früher *Simia Satyrus L.* und heisst jetzt *Pithecus*

Satyrus Geoffr. Was für ein Autor gilt nun aber, LINNÉ oder GEOFFROY? Nach den Principien, welchen man durch DE CANDOLLE'S Einfluss in der Botanik huldigte, ist der Namen desjenigen Autors beizusetzen, der die Art in die richtige Gattung verwiesen hat, also hier *Pithecus Satyrus Geoffr.;* nach den in der Zoologie ziemlich allgemein geltenden Regeln jedoch behält die Art den ersten Autornamen bei, doch wird derselbe zum Zeichen, dass die Art nicht in dieser Verbindung beschrieben wurde, in Klammern gesetzt; man schreibt demnach *Pithecus Satyrus (L.)*, ein Vorgang, der als „Klammermethode" bezeichnet wird. Manchmal setzt man beide Autornamen neben einander und schreibt dann *Pithecus Satyrus (L.) Geoffr.* Diese Methode der Doppelautoren ist schwerfällig, doch trägt sie beiden Ansichten Rechnung. Schliesslich sei noch erwähnt, dass die hier vorgebrachten Punkte sich nur auf die am öftesten vorkommenden Fälle beschränken, und dass in der Praxis noch zahlreiche andere Möglichkeiten und Constellationen sich ergeben. So verschmähen manche Autoren Namen von Ländern bei Pflanzen, die eine weitere Verbreitung haben; daher wurde LINNÉ'S *Ligusticum Peloponnesiacum* in *Molospermum cicutarium Lam.*, statt *Molospermum Peloponnesiacum (Linné) Koch* umgewandelt; andere verwerfen schlecht klingende Namen, weshalb HACQUET'S 1782 aufgestellte *Athamantha Golaka* von TAUSCH in *Malabaila Hacqueti* (1834), von KOCH in *Hladnikia Golacensis* (1837) umgewandelt wurde, anstatt als *Malabaila Golaka (Hacq.)* bezeichnet zu werden; wieder andere erheben den früheren Speciesnamen zum neuen Gattungsnamen und schaffen so die Confusion, dass die einen den alten Artnamen, andere einen neuen Artnamen und wieder andere einen neuen Gattungsnamen einführen, um so aus der Calamität zu kommen. So heisst das Reh bei LINNÉ *Cervus Capreolus;* H. SMITH stellte dafür den Genusnamen *Capreolus* auf, somit ist die jetzige Bezeichnung *Capreolus Capreolus (L.) H. Smith* u. s. w.

Die Benennung der Abarten geschieht durch Beifügung eines dritten Wortes und vorgesetztem *var.* z. B. *Linaria alpina var. concolor.*

Sind mehrere Varietäten, so werden dieselben mit fortlaufenden Buchstaben bezeichnet, so z. B. *Brassica oleracea; a) acephala*, Blattkohl; *b) gemmifera*, Blattkohl; *c) Sabauda*, Wälschkohl; *d) capitata*, Kopfkohl; *e) Gongylodes*, Kohlrabi und *f) Botrytis*, Blumenkohl.

b) Mineralogische Nomenclatur. Da LINNÉ in der Mineralogie es mit den blossen Speciesnamen der Mineralien bewenden liess, so war der Versuch, eine der zoologischen und botanischen analoge Nomenclatur auch in der Mineralogie einzuführen, dem Wiener Mineralogen MOHS vorbehalten. Er unterschied innerhalb seiner Gattungen eine grössere oder kleinere Anzahl von Arten und bezeichnete dieselben in einer an die binäre Nomenclatur erinnernden Zusammensetzung. So hiess z. B. der Calcit: Rhomboedrisches Kalkhaloid; der Aragonit: Prismatisches Kalkhaloid; die Alaunerde: Erdige Afterkohle und der Heulandit: Hemiprismatischer Kuphonspat.

Die Unsicherheit in der Bestimmung des Gattungs- und Artbegriffes wurde auch durch die Bestrebung BREDSDORF'S (1827) und BREITHAUPT'S, DANA'S und GLOCKER'S (1847), die lateinische Nomenclatur auch in der Mineralogie einzuführen, nicht behoben und so ging DANA selbst später wieder von seiner Einführung ab. Zu der noch immer geltenden Speciesbezeichnung, welche so international als nur möglich gebildet wird, werden neben urdeutschen, respective in's Deutsche übertragenen Wörtern wie Quarz, Opal, Granat, sowohl für die Hauptformen als auch für die Abarten Fundortsnamen (z. B. Fassait, Tirolit, Annabergit), Namen von berühmten Mineralogen und anderen Forschern (z. B. Gmelinit, Göthit), mit besonderer Vorliebe aber morphologische, physikalische oder chemische Eigenthümlichkeiten gewählt (z. B. Gymnit, Serpentin, Dioptas u. s. w.); den letzteren Namen werden mit Vorliebe griechische Stämme und Wörter zu Grunde gelegt und vielfach auch Verbindungen aus solchen gemacht, so z. B. Anthophyllit, Hydrophan u. s. w.

v. Dalla Torre.

Nomenclatur, pharmaceutische und chemische. Dass die hierunter verstandene Namengebung oder Bezeichnungsweise für die den Arzneischatz bildenden Stoffe keine einheitliche ist, noch sein kann, ergibt sich schon aus der einfachen Thatsache, dass die Arzneistoffe so ganz verschiedenen Gruppen von Körpern entnommen sind, deren jede eine auf so völlig abweichenden Principien beruhende wissenschaftliche oder Vulgärnomenclatur schon besitzt. Die pharmaceutische Nomenclatur im weiteren Sinne wird sich daher aus einer botanischen, chemischen und im engeren Sinne pharmaceutischen zusammensetzen, dabei jene beiden oft nach den besonderen Anforderungen der Praxis etwas zustutzend, bei der letzteren selbstständig verfahrend, da es sich hier fast ausnahmslos um Zubereitungsformen handelt. Hierher gehören die Bezeichnungen: Aqua, Emplastrum, Extractum, Spiritus, Tinctura, Unguentum und andere, alle von feststehender, altherkömmlicher Bedeutung und ohne jeden Anspruch auf wissenschaftliche Berechtigung, einfache lateinische Bezeichnungen für Dinge, welche wir auch mit deutschen Namen zu bezeichnen gewohnt sind. Hängen wir diesen Gattungsnamen, welche uns in der Hauptsache nur die Form angeben, in welche ein bestimmtes Arzneimittel oder der wirksame Stoff desselben gebracht ist, noch den Namen des letzteren an, welcher in der Regel der botanischen, pharmakognostischen oder chemischen Nomenclatur entnommen sein wird, so erhalten wir dann erst die bestimmte Angabe der einzelnen pharmaceutischen Zubereitung, welche wir im Auge haben, indem wir uns also hierbei einer Art von gemischter Nomenclatur bedienen. Die botanische Nomenclatur kann uns hier nur soweit beschäftigen, als sie von der Pharmakognosie und Pharmacie in der oben angedeuteten Weise, sowie zur Bezeichnung von Rohdrogen mit in Verwendung gezogen wird. Hierbei wird von verschiedenen Autoren und Pharmakopöen nach zwei von einander abweichenden Grundsätzen verfahren, indem man entweder, wie die bisherige VI. österreichische Pharmakopöe thut, eine Art von lateinischem Handelsnamen, bald den botanischen Gattungsnamen, bald den Artennamen entnommen, schlechtweg als Hauptbezeichnung für die betreffende Droge annimmt, also z. B. unter „Senega“ schlechtweg gleich die Wurzel von Polygala Senega versteht, oder indem man, wie die deutsche Pharmakopöe, die officinellen Pflanzentheile als Hauptwort behandelt und durch Beifügung der gebräuchlichen lateinischen Bezeichnung der Pflanze, welcher sie entnommen wurden, jene näher präcisirt. Die letztere Bezeichnungsweise ist wohl die zweckmässigere und erleichtert das Aufsuchen in Registern mehr. Dafür nöthigt sie aber zu häufigeren Veränderungen entsprechend dem Wechsel und Fortschritte botanischer Forschung und Anschauung. So musste hier in einer Reihe von Fällen die hergebrachte Bezeichnung „Radix“ durch „Rhizoma“, „Semen“ durch „Fructus“ u. s. w. ersetzt werden, während die Namen „Iris“ oder „Foeniculum“ unberührt von jedem Wechsel stehen bleiben konnten.

Damit streifen wir auch schon eine Hauptfrage der gesammten pharmaceutischen Nomenclatur, diejenige nämlich, ob dieselbe nach möglichster Wissenschaftlichkeit streben soll oder nicht. So nahe eine Bejahung dieser Frage liegen mag, so wird doch eine kurze Betrachtung ergeben, dass ein solches Streben seine unleugbaren Nachtheile in sich birgt. Die Wissenschaft, ganz besonders die chemische, benennt die in ihr Gebiet fallenden Dinge nach den Vorstellungen, welche sie sich von deren Wesen macht. Diese Vorstellungen wechseln aber mit der fortschreitenden Erkenntniss, und so wird und muss es kommen, dass die Wissenschaft für einen und denselben Gegenstand im Laufe der Zeiten nach und nach eine ganze Reihe der verschiedensten Bezeichnungen verwenden wird und von ihrem Gesichtspunkte aus auch mit vollem Rechte.

Anders liegen die Dinge für die Bedürfnisse der Praxis, vorab der medicinisch-pharmaceutischen. Hier kommt es vor Allem darauf an, möglichst feststehende, jeden Zweifel über das, was gemeint sei, ausschliessende Benennungen zu besitzen, und hier werden also diejenigen Namen die geeignetsten, diejenigen Bezeichnungen die willkommensten sein müssen, welche von keiner Theorie über

die innere Structur eines Körpers abhängig sind. In noch höherem Grade gilt dies von den Namen für Chemikalien. Erwägungen dieser und ähnlicher Art sind es, welche Namen wie Alumen, Borax, Tartarus in der Pharmakopöe aufrecht erhalten haben. Ein Abschweifen von solchen Rücksichten aber hat es zum Theile mitverschuldet, dass wir unter einer Ueberzahl von Synonymen zu leiden haben. Wie unheimlich sich letztere bei den Pflanzennamen vermehrt und zu einer wahren Plage ausgebildet haben, ist sattsam bekannt. Einen offenen Tadel verdient der aus jüngster Zeit stammende und mit der Reclame sehr nahe verwandte Missbrauch, neu aufkommende Arzneimittel zur besseren Empfehlung und leichteren Einführung mit einem Namen zu versehen, welcher der wirklichen oder angeblichen Heilwirkung des betreffenden Stoffes entlehnt ist, z. B. Antipyrin, Antifebrin, Antithermin.

Die eigentliche chemische Nomenclatur ist in ihren Grundlagen sehr einfach. Für altbekannte Elemente sind die überkommenen lateinischen und deutschen Bezeichnungen ohne Weiteres beibehalten worden. Später entdeckte einfache Körper, wie Chlor, Brom, Jod, hat man zweckmässig nach hervorragenden äusseren Eigenschaften, neuere, wie Thallium, Caesium, Rubidium nach ihren Spectrallinien, neueste endlich in einem Ueberwallen von Nationalgefühl Gallium, Austrium, Germanium getauft, je nach dem Heimatlande des Entdeckers.

Sogenannte binäre, d. h. nur aus zwei Elementen bestehende Verbindungen bilden ihren Namen durch Aneinandersetzen der Bezeichnungen ihrer beiden Grundstoffe, z. B. Chlorwasserstoff. Die Verbindungen von Chlor, Brom, Jod, Fluor, Schwefel, Sauerstoff mit einem anderen Element oder Radikal werden im Allgemeinen als Chloride, Bromide, Jodide, Fluoride, Sulfide, Oxyde bezeichnet, dabei jedoch, falls mehrere solche Verbindungen in verschiedenen Verhältnissen existiren, die eben erwähnten Namen nur denjenigen Verbindungen beigelegt, welche die geringere Menge von Metall enthalten, während man die anderen dann Chlorüre, Bromüre, Jodüre, Fluorüre, Sulfüre, Oxydule nennt. Neueren Ursprungs ist die Uebung, für sämmtliche derartige Verbindungen die Endsilbe „id" beizubehalten und dafür dem lateinischen Namen des Metalles ein „i" oder „o" anzuhängen, je nachdem dasselbe niedrigerwerthig oder höherwerthig in der betreffenden Verbindung auftritt. Man wird also anstatt Eisenchlorid Ferrichlorid, anstatt Eisenjodür Ferrojodid sagen und schreiben. Ferner wird die beabsichtigte Unterscheidung auch ausgedrückt mittelst Beisetzung griechischer Zahlwörter, so dass man von einem Phosphortrichlorid und Phosphorpentachlorid, von einem Schwefeldioxyd und Schwefeltrioxyd spricht. Bei den verschiedenen Oxydationsstufen bedient man sich zu gleichem Zwecke der Ausdrücke Suboxyd, Sesquioxyd, Superoxyd oder Hyperoxyd neben den Bezeichnungen Oxydul und Oxyd dort, wo eine grössere Anzahl von Oxydationsstufen eines und desselben Elementes bekannt ist. Die lateinische Nomenclatur dieser binären Verbindungen ist einfach genug. Der metallische oder elektro-positive Bestandtheil wird substantivisch, der andere adjectivisch gebraucht, also z. B. Ferrum oxydulatum, Cuprum oxydatum, Plumbum super- oder hyperoxydatum, Zincum chloratum, Hydrargyrum bichloratum, Ferrum sesqui- oder trichloratum, Kalium bromatum, Hydrargyrum bijodatum geschrieben. Besonders zu bemerken ist, dass in solchen Fällen der deutschen Endsilbe „id" die lateinische „atum" entspricht, umgekehrt aber der deutschen Endsilbe „at" bei ternären Verbindungen die lateinische Endung „icum", ein recht misslicher Umstand, welcher schon zu vielen Irrthümern Veranlassung gegeben hat. Nicht unerwähnt darf bleiben, dass einzelne Pharmakopöen eine lateinische Nomenclatur angenommen haben, welche einen genau umgekehrten Weg einschlägt, indem sie den elektronegativen Bestandtheil substantivisch, den metallischen adjectivisch behandelt, so dass hier beispielsweise aus einem Calciumchlorid oder Calcium chloratum ein Calcii Chloridum oder ein Chloretum calcicum, aus einem Hydrargyrum bijodatum ein Deuto-Joduretum Hydrargyri, Jodatum hydrargyricum oder ein Hydrargyri Jodidum rubrum wird. Vorgreifend sei hier erwähnt, dass ein gleiches Verfahren

sich in jenen Pharmakopöen, wozu die belgische, englische, schwedische, finnische und nordamerikanische zählen, bei der Benennung der ternären und quaternären Verbindungen wiederholt, so dass wie dort anstatt von einem Cuprum oxydatum von einem Oxydum cupricum, so hier anstatt von einem Chininum sulfuricum von einem Sulphas chinicus, anstatt von einem Bismutum subnitricum von einem Subnitras Bismuti die Rede ist.

Bestimmten Regeln folgt die Nomenclatur der Säuren, Basen und Salze. Als Haloïdsäuren werden jene Säuren bezeichnet, welche neben Wasserstoff nur ein Halogen enthalten, als sauerstoffhaltige oder Oxysäuren jene, welche aus Wasserstoff, Sauerstoff und einem dritten, meist nichtmetallischen Elemente bestehen. Diese heissen je nach der Anzahl der in ihnen durch Metall oder Radikale vertretbaren Atome Wasserstoff ein-, zwei-, drei-, vierbasische oder mono-, di-, tri-, tetrahydrische Säuren. Sie werden zu Säureanhydriden, wenn ihr gesammter Wasserstoff mit der entsprechenden Menge Sauerstoff verbunden als Wasser austritt. Diejenigen Atomgruppen, welche eine Säure neben den Hydroxylen enthält, werden Säureradikale oder Säurereste genannt. Der Name der einzelnen Säure wird gebildet durch einfaches Anhängen des Wortes „Säure“ an den Namen des wesentlichen Elementes, welchem zur Bezeichnung einer etwa vorhandenen zweiten, sauerstoffärmeren Säure noch die Endung „ige“ angehängt wird, also z. B. Schwefelsäure und schweflige Säure. Kommen Säuren des nämlichen Elementes mit noch mehr oder noch weniger Sauerstoff vor, so hilft man sich durch Vorsetzen der Worte „Unter“ oder „Hypo“ und „Ueber“ oder „Hyper“ und hat dann also beispielsweise eine unterchlorige, chlorige, Chlor- und Ueberchlorsäure. Eine Sonderstellung in der Nomenclatur nehmen insofern die Stickstoffsäuren ein, als sie nicht als solche, sondern als Salpetersäuren bezeichnet werden. Die lateinische Nomenclatur der Säuren dreht die Wortstellung um, indem sie „Acidum“ als selbstständiges Substantivum voranstellt und die nähere Art der Säure durch ein aus deren charakteristischem Elemente gebildetes Adjectivum näher bestimmt, dabei für die Hauptsäure eines Elementes die Endsilbe „icum“, für die sauerstoffärmeren die Endung „osum“ benützend und für etwa nöthige noch weitere Unterscheidungen die Vorsetzung von „Hypo“ und „Hyper“ heranziehend. Damit heissen dann auf lateinisch jene obigen Säuren Acidum hypochlorosum, chlorosum, chloricum und hyperchloricum. Handelt es sich um eine sogenannte Wasserstoffsäure oder Halogensäure, so wird dem Adjectivum noch das Wörtchen „hydro“ vorgesetzt, hier also die Benennung „Acidum hydrochloricum“ gebildet.

Wie bei den Säuren, so unterscheidet man auch bei den Basen bestimmte Gruppen durch allgemeine Bezeichnungen. Enthalten sie neben dem unerlässlichen Metall oder Radikal ausser Wasserstoff noch Sauerstoff, so heissen sie Sauerstoffbasen oder Oxybasen, wohl auch Oxydhydrate, Hydrate oder Hydroxyde, dagegen Schwefelbasen oder Sulfobasen, wohl auch Hydrosulfide oder Sulfhydrate, wenn anstatt Sauerstoff Schwefel vorhanden ist. Die Basenanhydride entstehen aus den eigentlichen oder Oxybasen analog den Säureanhydriden durch Austritt des gesammten Wasserstoffs mit der entsprechenden, zur Wasserbildung erforderlichen Menge Sauerstoff, aus den Sulfobasen natürlich durch Austritt des Wasserstoffs in Form von Schwefelwasserstoff. Je nach der Anzahl der in den Basen durch Säuren vertretbaren Atome Wasserstoff werden sie als ein-, zwei-, drei- und mehrsäurig oder als mono-, di-, tri- etc. hydrisch bezeichnet. Die Einzelbenennung wird in der Weise bewerkstelligt, dass in dem Namen des betreffenden Oxydes oder Sulfides nach dem Worte, welches das vorhandene basenbildende Element angibt, das Wörtchen „hydro“ eingeschoben und dadurch aus Natriumoxyd Natriumhydroxyd, aus Calciumsulfid Calciumhydrosulfid dem Namen nach gebildet wird. Hier tritt wieder sehr deutlich die mit der Aenderung der Anschauungsweise über die Structurverhältnisse sich vollziehende Umgestaltung der Nomenclatur zu Tage, denn was einst als Eisenoxydulhydrat bezeichnet

wurde, heisst eben heute Ferrohydroxyd. Zugleich spiegelt sich auch hier wieder der grössere Conservativismus der lateinischen Nomenclatur, denn das Ferrum oxydulatum hydratum und Ferrum oxydatum hydratum haben diese alten Bezeichnungen beibehalten. Sonst wird Hydroxyd mit dem Adjectiv „hydricum", Hydrosulfid mit „hydrosulfuratum" wiedergegeben, also Natrium hydricum und Calcium hydrosulfuratum geschrieben. Immerhin ist auch hier „Natrum" und „Calcaria" aufgegeben worden.

Die Salze heissen normale oder neutrale, wenn der gesammte vertretbare Wasserstoff der Säure, von welcher sie sich ableiten, durch ein Metall oder zusammengesetztes Radikal ersetzt ist, saure, wenn in einer mehrbasischen Säure nicht aller, sondern nur ein Theil des Wasserstoffs durch Metall ersetzt ist. Der Ausdruck „primäres, secundäres, tertiäres" Salz deutet die Anzahl der in mehrbasischen Säuren durch Metall vertretenen Wasserstoffatome an, während man unter basischen Salzen Verbindungen neutraler Salze mit Oxyden oder Hydroxyden, unter Doppelsalzen endlich solche versteht, in denen der Wasserstoff der Säure durch verschiedene Metalle ersetzt ist. Bei der Namengebung für den concreten Fall dient der Name der salzbildenden Säure zur Bildung des Gattungsnamens, während der Name des dabei betheiligten Metalles die einzelne bestimmte Salzart näher feststellt. Dabei gilt die Endung „at" zur Bezeichnung der sauerstoffreicheren, „it" zu derjenigen der sauerstoffärmeren Verbindungen, während von der Benennungsweise der Haloïdsalze schon oben die Rede war. Man erhält z. B. die Ausdrücke Calciumhypochlorit für unterchlorigsaures Calcium, Kaliumchlorit für chlorigsaures Kalium, Natriumchlorat für chlorsaures Natrium, Kaliumhyperchlorat für überchlorsaures Kalium, Kaliumpermanganat für übermangansaures Kalium. Die in erster Linie genannten Namen sind die zweckmässigeren, weil mannigfacherer Benützung fähig, ohne zu lang zu werden, denn „Ferrosulfat" oder „Mercurinitrat" sind gewiss bequemere Ausdrücke als schwefelsaures Eisenoxydul oder salpetersaures Quecksilberoxyd. Die lateinische Nomenclatur der Salze schliesst sich derjenigen der Säuren eng an, wobei noch besonders zu bemerken ist, dass aus der deutschen Endsilbe „id" ein lateinisches „atum", aus dem deutschen „at" ein lateinisches „icum" wird, also Kaliumchlorat mit Kalium chloricum, Kaliumchlorid mit Kalium chloratum übersetzt werden muss. Tritt in zwei Salzen derselben Säure ein Metall mit verschiedener Werthigkeit auf, so bleibt die lateinische Nomenclatur auf die alte Bezeichnungsweise angewiesen, z. B. Ferrum sulfuricum oxydulatum und oxydatum, Ferrum sesquichloratum. Wo gefahrdrohende Verwechslungen zu besorgen, greift man wohl auch zu ganz empirischen Beisätzen, wie Hydrargyrum jodatum flavum und Hydrargyrum bijodatum rubrum, um jeden Zweifel auszuschliessen. Saure Salze werden durch den Zusatz „bi" oder „hydro" als solche bezeichnet, z. B. Kaliumbicarbonat oder Natriumhydrocarbonat, Kalium bicarbonicum oder Natrium hydrocarbonicum. Genau das Gegentheil bedeutet der so ähnlich klingende Zusatz „hydrico", auch durch „sub" ersetzbar, womit man basische Salze bezeichnet, z. B. Bismutum subnitricum oder Plumbum hydrico-carbonicum. Bei Doppelsalzen werden beide darin vorhandenen Metalle zu einem Worte verbunden, z. B. Auro-Natrium chloratum, Stibio-Kalium tartaricum, Natro-Kalium tartaricum.

Im weiten Gebiete der Kohlenstoffverbindungen besteht nur für die ihrer Structur nach genau erforschten Körper, also für die als solche bekannten Methan- und Benzolderivate, eine systematische Nomenclatur und auch hier sind die Namen der Grundpfeiler, der Kohlenwasserstoffe, der Radikale, meist empirische. Sind in einem solchen Kohlenwasserstoff ein oder mehrere Atome Wasserstoff durch einwerthige Hydroxylgruppen vertreten, so entsteht der entsprechende ein- oder mehrwerthige Alkohol, welcher je nach der Anlagerungsstelle der Hydroxyle ein primärer, secundärer oder tertiärer sein kann. Ist in einem solchen Alkohol der Wasserstoff des Hydroxyls ersetzt durch ein Alkoholradikal, so heisst das Product ein Aether oder Alkoholanhydrid, welcher seiner Zusammensetzung nach

auch aufgefasst werden kann als Metalloxyd, worin das Metall durch ein Alkoholradikal ersetzt ist. In gleichem Sinne entsprechen die Alkohole den Metallhydroxyden, den neutralen Metallsalzen die zusammengesetzten Aether oder Ester, den sauren Metallsalzen die Aethersäuren, den Sulfiden die Sulfäther, den Sulfhydraten der Metalle die Mercaptane. Amine oder Aminbasen heissen die starkbasischen Verbindungen, welche durch Ersetzung von einem oder mehreren Atomen Wasserstoff im Ammoniak durch Alkoholradikale entstehen, Ammoniumbasen die in gleicher Weise von dem Ammoniumhydroxyd abgeleiteten Körper, während die Verbindungen von Metallen mit Alkoholradikalen als metallorganische Verbindungen bezeichnet werden. Aldehyde nennt man die aus den Alkoholen durch Austritt von zwei Atomen Wasserstoff aus der Gruppe CH_2OH entstehenden Derivate, während die entsprechenden Säuren durch den Ersatz dieses Wasserstoffs durch Sauerstoff zu Stande kommen. Wird dagegen in den Säuren ein Atom Wasserstoff des engeren Alkoholradikals durch die Gruppe NH_2 ersetzt, so entstehen Amidosäuren, Alanine oder Glycocolle, und, wenn der Sauerstoff des Hydroxyls durch Schwefel vertreten wird, Thiosäuren. Die in den Säuren mit Hydroxylgruppen verbunden gedachten Säurereste heissen Säureradikale und die Producte der Vertretung des Wasserstoffs der Carboxylgruppe in einer Säure durch dasselbe Säureradikal Anhydride organischer Säuren. Tritt an die Stelle von 1, 2 oder 3 Atomen Wasserstoff im Ammoniak die entsprechende Anzahl von einwerthigen Säureradikalen, so gelangt man zu den Körpern, welche primäre, secundäre oder tertiäre Amide oder Säureamide genannt werden. Bei Ersetzung von 2 Atomen Wasserstoff des Ammoniaks durch einen zweiwerthigen Säurerest gelangt man zu den als Imide bezeichneten Verbindungen, und durch Vertretung aller 3 Wasserstoffatome durch einen dreiwerthigen Kohlenwasserstoffrest zu den sogenannten Nitrilen. Mehrwerthige Säuren geben dann, wenn in ihnen nicht, wie bei der Entstehung der Amide alle, sondern nur einzelne Hydroxyle der Carboxylgruppen durch die Amidogruppe NH_2 ersetzt sind, Veranlassung zur Bildung saurer Amide oder Aminsäuren. Ketone entstehen aus den secundären Alkoholen genau so wie die Aldehyde aus den primären, d. h. durch Abgabe von zwei Atomen Wasserstoff.

Unter dem Namen aromatische Verbindungen werden die Derivate des Benzols zusammengefasst, deren Nomenclatur sich im Allgemeinen der vorstehend besprochenen der Methanabkömmlinge anschliesst. Eine Hauptrolle spielen unter ihnen die Sulfokörper und Nitrokörper, durch Substitution von Wasserstoff durch die Sulfogruppe SO_3H und die Nitrogruppe NO_2 entstehend. Durch Reduction der Nitrokörper entstehen die Amidokörper und als Zwischenproducte beider die Azoverbindungen, während die Diazoverbindungen erst aus den Amidokörpern durch die Einwirkung salpetriger Säure hervorgehen. Wird im Benzol Wasserstoff durch Hydroxyle ersetzt, so entstehen die Phenole, entsprechend den Alkoholen der Methanreihe. Sind im Benzol zwei nebeneinander liegende Wasserstoffatome substituirt, so heisst das Product eine Orthoverbindung, dagegen spricht man von Metaverbindungen, wenn im Benzolring zwischen den beiden substituirten Wasserstoffatomen noch ein intact gebliebenes gedacht wird, die Stellung der ersteren also entweder 1:3 oder 1:5 ist, und endlich versteht man unter Paraverbindungen solche, bei denen zwei z. B. in der Stellung 1:4 einander gegenüberliegende Wasserstoffatome substituirt worden sind. Auf gleiche Weise können ähnliche Isomerien bei Substituirung von 3 oder 4 Wasserstoffatomen im Benzolring entstehen, dagegen sind sie natürlich unmöglich, wenn 5 oder alle 6 Wasserstoffatome ersetzt werden.

Für die übrigen organischen Verbindungen ist, wie schon bemerkt, eine streng methodische Nomenclatur noch nicht vorhanden.

Vulpius.

Nomophylla, von EICHLER vorgeschlagene Bezeichnung für Laubblätter (νομός, Weide).

Nonan, C_9H_{20}, das neunte Glied der Methanreihe, ist ein im Petroleum vorkommender gesättigter Kohlenwasserstoff von 150.8° Siedepunkt.

Von den correspondirenden Nonylalkoholen, $C_9H_{20}O$, sind bisher zwei dargestellt, aber noch wenig studirt.

Nonius ist eine Vorrichtung an Messinstrumenten, welche eine genaue Ablesung von Zehntheilen eines Scalengrades dadurch ermöglicht, dass parallel neben der Hauptscala sich eine verschiebbare kleine Scala befindet, von welcher 11 Th. oder 9 Th. zusammen dieselbe Längenausdehnung haben, wie 10 Th. der ersteren.

Bei der Eintheilung eines Kreises nach Graden läuft der an dem radialen Zeiger befestigte Nonius an der inneren Seite. Wenn die Nullpunkte beider Scalen zusammenfallen oder derjenige des Nonius mit dem Theilstriche einer beliebigen ganzen Zahl, so schliesst die Messung mit dieser ohne Hinzufügung eines Bruches ab. Dann ist jede Zahl des Nonius um ebenso viele Zehntel, als sie selber lautet, hinter der gleichbenannten Zahl der Hauptscala zurückgeblieben. Decken sich aber zwei solche Zahlen, so ist der Nullpunkt des Nonius ebenso viele Zehntel über die betreffende ganze Zahl hinaus gerückt und sind diese Zehntel der letzteren zu addiren. Man braucht also nur darauf zu achten, zwischen welchen beiden ganzen Zahlen der Hauptscala der Nullpunkt des Nonius steht, und welche Zahl des letzteren sich mit einer ganzen Zahl des Maassstabes deckt. Steht z. B. der Nullpunkt zwischen 33 und 34 mm in einer solchen Stellung, dass die Zahl 7 des Nonius mit einem Theilstriche der Hauptscala coincidirt, so sind $33^7/_{10}$ mm abzulesen.

Gänge.

Nonnengeräusch (bruit de diable) ist ein besonders bei Blutarmen in der Drosselvene des Halses auftretendes continuirliches Geräusch, welches sich mit dem Stethoskope auscultiren lässt. Wahrscheinlich wird es durch einen Wirbelstrom erzeugt, weil das Blut aus der Vene in eine Erweiterung derselben, den *Bulbus venae jugularis*, einströmt. Dieses anatomische Verhältniss besteht auch bei Gesunden, aber bei gesunden Individuen sind die Gefässe mit Blut gut gefüllt und es entsteht dann nur selten Veranlassung zu einem kräftigen Wirbelstrome. Das Geräusch hat Aehnlichkeit mit dem Geräusche eines Brummkreisels; letzteres Spielzeug führt in manchen Gegenden Deutschlands den Namen: Nonne, in Frankreich heisst es: diable.

Non-pareille. Benennung der kleinen Streukügelchen der Homöopathen.

Nonylmethylketon, $\left.\begin{matrix}C_9H_{19}\\CH_3\end{matrix}\right\}CO$, bildet den Hauptbestandtheil des ätherischen Oeles von *Ruta graveolens.*

Nopalin ist ein Gemisch von Bromnitrofluoresceïn mit Binitronaphtol.

Nopptinten, s. unter Tinten.

Norbeln, volksth. Bez. für *Baccae Lauri.*

Nordhäuser Korn, vergl. Kornbranntwein, Bd. VI, pag. 91. — **Nordhäuser Vitriolöl,** eine Handelsbezeichnung des Acidum sulfuricum fumans.

Normale Verbindungen heissen in der Chemie diejenigen, bei welchen sämmtliche Valenzen sämmtlicher Atome zur Bindung verwendet worden sind, bei denen also kein Attractionscentrum frei ist. Die Summe der Valenzen derartiger normaler Verbindungen muss demgemäss stets eine gerade sein. Normale Verbindungen werden daher auch als gesättigte Verbindungen bezeichnet, wobei der Sättigungsbegriff sich nicht auf positive und negative Eigenschaften, sondern auf den chemischen Maximalwerth bezieht. — Normale Alkohole heissen diejenigen Alkohole, welche durch Einwirkung oxydirender Stoffe zwei intraradikale

Wasserstoffatome abgeben und in Aldehyde übergehen. — Normale Säuren heissen in der organischen Chemie die den normalen Alkoholen entsprechenden, durch Oxydation aus in correspondirenden Aldehyden entstandenen Säuren, in der anorganischen Chemie die dreibasischen Orthosäuren einiger bald 3-, bald 5-werthig auftretender Metalloide. — Normale Salze sind gleichbedeutend mit neutralen Salzen. Ganswindt.

Normalflüssigkeiten, Normallösungen, s. Maassanalyse, Bd. VI, pag. 443.

Normalgewichte dienen bei der Aichung und bei der Nachprüfung der Gewichte. — S. unter Gewichte, Bd. IV, pag. 614 und Gewichtssatz, Bd. IV, pag. 617.

Normalkerze, s. Beleuchtung, Bd. II, pag. 190.

Normalpapier ist ein nach den Angaben von Prof. GUST. JÄGER aus Cellulose dargestelltes Pergamentpapier ohne Bleichstoff, Farbe und Beschwerung.

Normalsichtigkeit. Darunter versteht man die Function des normalen Auges in Bezug auf Refraction, Accommodation, Sehschärfe, Gesichtsfeld und Farbenwahrnehmung. Der Fernpunkt des Auges ist der am weitesten vom Auge entfernte Punkt, von welchem ausgehende Strahlen — ohne Accommodationsaufwand — auf der Netzhaut vereinigt werden. Für das normale Auge liegt dieser Punkt in unendlicher Entfernung; es ist emmetropisch. Der Nahepunkt ist jener Punkt, welcher sich bei grösster Anspannung der Accommodationsthätigkeit auf der Netzhaut abbildet. Er liegt für das normale Auge etwa 4 Zoll vor der Hornhaut. Die Distanz zwischen Fern- und Nahepunkt heisst die deutliche Sehweite. Als Maass für die Sehschärfe gilt die Kleinheit des Sehwinkels, unter welchem Objecte noch wahrgenommen werden. Rundliche Körper sind sichtbar bei einem Sehwinkel von 20—30″, lineare bei einem Sehwinkel von 3″, lineare und dabei glänzende Gegenstände bei $^1/_5$″. Um 2 Objecte getrennt sehen zu können, muss der Sehwinkel mehr als 60″ betragen. Die minimalste Grösse des Netzhautbildes, welches entstehen muss, damit ein Object gesehen werde, beträgt für gewöhnlich 0.0025 mm. Damit eine Druckschrift gut gelesen werden könne, muss der Gesichtswinkel, unter dem die einzelnen Buchstaben erscheinen, 5 Gradminuten ausmachen. Dem entsprechend müssen die ausgestreckten Finger einer Hand auf 200 Fuss Entfernung gezählt werden können. Die genannten Maasse für die Sehschärfe gelten nur für den gelben Fleck der Netzhaut; das Sehen mit dem gelben Fleck bezeichnet man als centrales Sehen. Das Gesichtsfeld dehnt sich noch weit um die dem gelben Fleck entsprechende Stelle aus, aber die Sehschärfe ist daselbst bedeutend geringer. Jene Ausdehnung des Gesichtsfeldes beträgt für ein unbewegtes Auge nach oben 45°, nach unten 55°, nach innen 55°, nach aussen 90°, also zusammen in verticaler Richtung 100°, in horizontaler 145°. Beim Sehen mit beiden ruhenden Augen beträgt der Gesammtumfang des Gesichtsfeldes in horizontaler Richtung 180°, also die Hälfte des Horizontes, in verticaler ist er nicht grösser wie beim einzelnen Auge. Durch Bewegung des Auges bei ruhiger Kopfhaltung kann das Gesichtsfeld noch sehr erweitert werden; man nennt diese Erweiterung das Blickfeld; es können in der Horizontalen 260°, in der Verticalen etwa 200° des Raumes übersehen werden.

Bei centralem Sehen müssen die Spectralfarben genau unterschieden werden können. Mit der Entfernung vom Centrum wird auch beim normalen Auge das Farbenperceptionsvermögen geringer. Am weitesten peripher werden auf schwarzem Grunde blau und gelb erkannt, weniger weit grün, roth und violett.

Normalthermometer nennt man gewöhnlich ein Quecksilberthermometer, dessen Röhre für jeden Scalentheil dasselbe Volumen besitzt und bei welchem der Theilstrich Null genau der Temperatur des schmelzenden Eises, der Theilstrich

Hundert genau der Temperatur von Dämpfen entspricht, die sich aus siedendem Wasser bei einem Barometerstand von 760 mm entwickeln. Als Normalthermometer im eigentlichen Sinn des Wortes kann man nur ein solches Instrument bezeichnen, dessen Angaben mit jenen eines Luftthermometers übereinstimmen (s. Thermometer).

Pitsch.

Normalvolumen. Das Normalvolumen eines Gases ist eine fast durchwegs ideale Grösse, denn sie bezeichnet das Volumen, welches ein Molekulargewicht eines Gases bei der Normaltemperatur (0°) und dem Normal-Barometerstand (760 mm Druck, Normaldruck) einnehmen würde. Da die Voraussetzung des Normaldrucks für viele Orte der Erde unerfüllbar ist, so wird das Normalvolum durch Rechnung bestimmt, was unter Zuhilfenahme des MARIOTTE'schen und GAY-LUSSAC'schen Gesetzes zu erfolgen hat. — **Normalvolumgewicht** bezeichnet die thatsächliche Gewichtsmenge eines Gas-Normalvolumens, welche man erhält, wenn man das beobachtete specifische Gewicht mit demjenigen Werth des Normalvolumens, welcher dem Druck und der Temperatur entspricht, multiplicirt.

Ganswindt.

Norwegium, Ng = 218.9. Ein neues, noch wenig gekanntes Element; findet sich nach DAHLL in norwegischem Kupfernickel und Nickelglanz und soll grosse Aehnlichkeit mit dem Wismut haben.

Nosema, ein pathogener Mikrococcus, dessen Entwickelungsgeschichte noch unbekannt ist.

Nosema Bombycis (Micrococcus ovatus, Panhistophyton ovatum) veranlasst die als Pebrine oder Gattine bekannte Fleckenkrankheit der Seidenraupen. Man findet im Blute und in allen Organen der erkrankten Raupen glänzende ovale Zellen von 3—4 μ Länge und 2 μ Breite (Fig. 58). Vermuthlich gehören sie zu den Psorospermien.

Fig. 58.

Nosema Bombycis, a Nosema, b Urate (aus Flügge). — Vergr. 800.

Nosocomium (νόσος, Krankheit und κομέω, ich pflege) = Krankenhaus.

Nosologie (νόσος, Krankheit, λόγος, Wissenschaft, Lehre), Krankheitslehre, meist synonym gebraucht mit Pathologie (s. d.), früher vielfach zur Bezeichnung einzelner Theile dieser Wissenschaft angewendet, bald der allgemeinen Krankheitslehre (KRAUS u. A.), bald der Lehre von den einzelnen Krankheiten und der Darstellung ihrer Erscheinungen, auch Nosographie genannt (PLOUCQUET).

Th. Husemann.

Nostalgie (νόστος, Heimkehr, ἄλγος, Schmerz), Heimweh, ist eine Art der Melancholie; gewöhnlich unschuldiger Natur, führt sie doch mitunter zu ausgesprochenen und schweren Formen jener geistigen Erkrankung. Beim Militär, bei Kriegsgefangenen und bei Truppen, welche in Colonien geschickt worden sind, tritt sie bisweilen epidemisch auf. Im Beginne solcher Erkrankungen zeigt sich das Bild der Heimat mit ungemein grosser Lebhaftigkeit; dann folgt grosse Niedergeschlagenheit, Nahrungsverweigerung; manche Kranke enden durch Selbstmord.

Nostoc, Schleimling, Zittertang, Zitteralge, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Cyanophyceae*. Einzellige Algen, deren perlschnurartig gereihte Zellen gewundene Fäden darstellen, welche verworren in einer gestaltlosen, hautartigen oder mehr oder weniger kugelförmigen, schlüpfrigen, gallertartig-zitternden, homogenen Masse von spangrüner, schwarzgrüner oder olivenbrauner Farbe liegen. Die Fortpflanzung geschieht theils auf vegetativem Wege, theils durch Sporen. Sie leben meist auf feuchtem Boden, an nassen Felsen, zwischen Moosen oder auch im Wasser und sind über die ganze Erde verbreitet. Die häufigste Art, *Nostoc commune Vauch.*, bildet eine unregelmässig ausgebreitete, wellig-faltige, zitternde, zuletzt hohle Gallertmasse. In trockenem Zustande ist dieselbe unscheinbar, so dass

sie leicht übersehen wird, bei Regen quillt sie aber bedeutend auf und wird dann plötzlich und in Menge bemerkbar, weshalb sie der Volksmund als Sternschnuppen bezeichnet. Hiervon ist die sogenannte Sternschnuppengallerte zu unterscheiden. Letztere ist eine farblose, gallertartige, eiweissähnliche, klumpenförmige Masse, welche auch zuweilen auf dem Erdboden gefunden wird. Diese Masse besteht aus den stark aufquellenden Eileitern der Frösche, welche von Vögeln verzehrt und theilweise wieder ausgespieen wurden.

Nostoc-Colonien werden auch pseudoparasitisch in Intercellularräumen und Hohlräumen des Gewebes anderer Pflanzen angetroffen, so in Wurzeln von Cycas, im Stamm von Gunnera. Die im Gewebe der Laub- und Lebermoose auftretenden Colonien sind oft als Brutknospen der betreffenden Moose beschrieben worden.

Die gewundenen Gonidienketten der Flechtengattung *Collema* bestehen aus *Nostoc*-Schnüren (s. den Artikel Lichenes, Bd. VI, pag. 289). Sydow.

Nostocaceae, Familie der *Cyanophyceae.* Zellen zu geraden oder vielfach gewundenen, perlschnur- oder rosenkranzartigen Fäden verbunden, welche verschiedengestaltige, in einer structurlosen Gallerte liegende Colonien bilden. In gewissen Abständen finden sich etwas grössere Zellen mit dickeren Membranen und gewöhnlich gelblichem Inhalte, die Grenzzellen oder Heterocysten. Eine Eigenbewegung fehlt. Die Vermehrung geschieht durch Theilung des Fadens senkrecht zur Längsaxe. Die Grenzzellen erfahren keine Theilung. Unter bestimmten Verhältnissen, wenn die Pflanze Gefahr läuft, einzutrocknen, bilden sich Gliederzellen zu derbwandigen Sporen um. Sydow.

Nourtoak ist ein willkürlich gebildeter Name (aus *nourrir* und dem türkischen *toak*, Wurzel) für die Knollen des im Mittelmeergebiete verbreiteten *Asphodelus microcarpus Viv.*, welche im Orient allgemein unter dem Namen Siris oder Siras zur Bereitung von Kleister verwendet werden. Die gewöhnliche Ableitung der Droge von *Asphodelus Kotschyi* ist nach ASCHERSON falsch; diese Art existirt gar nicht. J. Moeller.

Novasäure ist ein Derivat der Chinovasäure (s. Bd. III, pag. 70) und bildet sich aus dieser unter Entwickeln von CO beim Behandeln mit H_2SO_4; sie ist krystallisirbar, in Benzol und Benzin löslich, schwer löslich in Alkohol, Schmelzpunkt 252°.

Novelda in Spanien besitzt eine 20° warme Quelle mit H_2S 0.042 und CaS 0.054 in 1000 Theilen.

Noxe (*noxa*, von *nocere*, schaden) = Schädlichkeit; veranlassendes Krankheitsagens.

Noya ist *Ipomoea sinuata Ortega (Ipomoea dissecta Choisy, Convolvulus dissectus L.)*, aus Georgia und Florida. Die Pflanze wird in den Tropen cultivirt und dient in Ceylon ihres Blausäuregehaltes wegen zur Bereitung von Liqueur.

Nuancen. In der Farbenlehre werden die Farben nach Farbentönen und Nuancen unterschieden. Durch Vermischung von je zwei der vier Grundfarben (Roth, Gelb, Grün und Blau) erhält man die Farbentöne.

Sonach gibt es rothgelbe, rothblaue, gelbrothe, gelbgrüne, grüngelbe, grünblaue, blaurothe und blaugrüne Farbentöne. Roth und Grün, sowie Blau und Gelb geben gemischt keine Farbentöne, da sie einander complementär sind.

Wird den Grundfarben oder den genannten Farbentönen Weiss oder Grau zugemischt, so erhält man Nuancen dieser Farben.

Man spricht demnach von einer weisslichen Nuance eines blaurothen Farbentones. Reine Farbentöne können nur mit Hilfe des Spectrums oder leuchtender Flammen zur Anschauung gebracht werden, alle Körperfarben sind mehr oder minder graue Nuancen. Benedikt.

Nubecula *(nubes)*, Wölkchen, bezeichnet eine nicht bedeutende Trübung der Hornhaut.

Nuces. Die Pharmakognosie bezeichnet als *Nuces* Früchte oder Samen, welche im Volksmunde „Nüsse" genannt werden, ohne Rücksicht darauf, ob sie im carpologischen Sinne wirklich solche sind. Eine echte Nuss ist eine einsamige Schliessfrucht mit verholztem, nicht aufspringendem Pericarp.

Nuces Anacardii und Nuces Avellanae sind demnach echte Nüsse; Nuces Andae, N. Bomah, N. catharticae americanae (s. Curcas), N. Cembrae, N. moschatae s. Nucistae, N. Pistaciae, N. vomicae sind Samen; N. Juglandis sind ihres Fruchtfleiches beraubte Steinfrüchte oder, wenn man das Fruchtfleisch als Cupula auffasst, echte Nüsse.

Sind die Nüsse klein, so heissen sie nuclei oder seltener nuculae, z. B. Nuclei Cembrae, Ceratorum, Dactylorum, Pineae, Pistaciae.

Nucin = Juglon.

Nucitannin (Syn. Nucitannsäure) nennt PHIPSON (Compt. rend. 69, 1372) einen im Fruchtfleisch der Wallnuss *(Juglans regia)* vorkommenden eigenthümlichen Gerbstoff, welcher durch Fällen mit Bleiacetat aus dem wässerigen Auszug und Zerlegen des in Wasser suspendirten Bleiniederschlages mit Schwefelwasserstoff erhalten werden kann. Beim Kochen mit Mineralsäuren wird das Nucitannin nach PHIPSON in Zucker, Essigsäure und sogenannte Rothsäure, $C_{14}H_6O_7$, gespalten, welche mit den Alkalien dunkelroth gefärbte Salze bildet. H. Thoms.

Nucleine (*nucleus*, Kern), stickstoff- und phosphorhaltige organische Substanzen, welche im thierischen sowohl wie im pflanzlichen Organismus im Samen und in entwickelungsfähigen Zellen, besonders in den Kernen derselben vorkommen. Die Nucleine, verschieden in ihrer elementaren Zusammensetzung unter einander, zeigen folgendes chemisches Verhalten: Sie sind unlöslich in Alkohol oder Aether, wenig löslich oder ganz unlöslich in Wasser, ziemlich leicht löslich in Alkalilaugen, schwer löslich oder unlöslich in verdünnten Mineralsäuren, sie enthalten sämmtlich Phosphorsäure in der Weise gebunden, dass sie durch verdünnte Mineralsäuren in der Kälte nicht abgespalten wird. Die Nucleine, zuerst in den Kernen der Eiterzellen, dann in der Milch, im Eidotter, in kernhaltigen Blutkörperchen, Samen und Hefezellen nachgewiesen, gehören zu den allenthalben in den Organismen vorkommenden Stoffen und werden dermalen in drei Abtheilungen gruppirt: *a)* in Nucleine, die sich beim Kochen mit Wasser oder verdünnten Säuren unter Bildung von Eiweiss, Hypoxanthin und Phosphorsäure zersetzen, *b)* Nucleine, die dabei nur in Eiweiss und Phosphorsäure und schliesslich *c)* solche, die in Hypoxanthin und Phosphorsäure ohne Eiweissstoffe zerfallen. Zur ersten Art der Nucleine gehören die der Hefe, des Eiters und der kernhaltigen rothen Blutkörperchen, zur zweiten die Nucleine des Eidotters und der Milch, zur dritten Art gehören die Nucleine des Lachssperma. Der Gehalt der verschiedenen Nucleine an Phosphor schwankt von 3.2 bis 9.6 Procent. Einige Nucleine wurden überdies auch schwefelhaltig befunden. Bei der Darstellung der Nucleine aus den Zellen und Organen ist zunächst starke Natriumchloridlösung zur Isolirung dieser zu vermeiden, weil Chlornatrium die Nucleine in schleimige Gallerte umwandelt, während Sulfate dies nicht thun. Die Eiweissstoffe entfernt man durch Behandeln mit 1 pro Mille Salzsäurelösung, oder indem man zuerst in sehr schwacher Natronlauge löst und beim Filtriren — um die längere Einwirkung des Alkali zu vermeiden — in verdünnte Salzsäure eintropfen lässt. Da die Nucleine von Pepsin nur schwer verdaut werden, so benützt man dieses Verhalten ebenfalls zur Trennung derselben vom Eiweiss. Die in der künstlichen Verdauungsflüssigkeit ungelöst verbliebenen Nucleine werden durch Filtration getrennt, zunächst mit 1 pro Mille haltiger Salzsäure, dann kurz mit Wasser gewaschen, mit Alkohol und Aether ausgekocht und über Schwefelsäure im Vacuum getrocknet.

Die Nucleine werden beim Kochen mit Alkalien unter Bildung von Alkaliphosphaten zersetzt; beim Kochen mit Wasser tritt von freigewordener Phosphorsäure bald saure Reaction ein. Mit Jodlösung färben sie sich gelb, sie imbibiren sich mit ammoniakalischer Carminlösung. Der Nachweis derselben gründet sich stets auf das Vorhandensein einer Phosphorsäureverbindung, die in Alkohol und Aether, ferner in verdünnter Salzsäure unlöslich ist, da Lecithin (s. Bd. VI, pag. 255) in ersterer und Glycerinphosphorsäure in letzterer löslich sind. Schmilzt man die in den genannten Lösungsmitteln unlöslichen Bestandtheile einer organischen Substanz mit Salpeter und Soda, so erhält man quantitativ die dem Nuclein entsprechende Menge der Phosphorsäure in der angesäuerten Lösung der Schmelze, aus welcher sie nach den Regeln der quantitativen Analyse bestimmt wird. Ausser Hypoxanthin ist auch Guanin als Zersetzungsproduct von Nucleinen gefunden worden. Loebisch.

Nucleus, Zellkern und *nucleoli*, die in dem Zellkern enthaltenen kleineren Kerne, s. Zelle.

Nürnberger Pflaster ist Emplastrum fuscum camphoratum.

Nürnberger Roth = Eisenoxyd.

Nürnbergerviolett ist ein aus Chlordarstellungsrückständen bereitetes unreines Mangani-Ammoniumphosphat.

Nullpunkt bedeutet an Messvorrichtungen der verschiedensten Art den Ausgangspunkt einer auf- oder einer absteigenden Zahlenreihe oder, wo beide letztere vorkommen, die Grenze zwischen ihnen. Derselbe ist meist ein mathematischer Begriff, um den Anfang oder das Ende einer Bewegung zu bezeichnen, z. B. auf der Gradeintheilung eines Kreises, hier mit 360° zusammenfallend, an astronomischen Instrumenten zur Messung der Polhöhe und der Declination eines Sternes, an geodätischen Instrumenten zur Berechnung von Distanzen aus den Graden des Winkels der Visirlinien, zur Beobachtung der magnetischen Declination und Inclination, sowie der Winkeldrehung der Schwingungsebene circumpolarisirten Lichtes. An geradlinigen Scalen bedeutet der Nullpunkt beim Barometer den gänzlichen Mangel an Luftdruck, beim Thermometer nicht denjenigen an Wärme, sondern den Gefrierpunkt des Wassers, nach FAHRENHEIT die Temperatur eines Gemisches von schmelzendem Schnee und Kochsalz. In letzteren beiden Fällen ist der Nullpunkt kein absoluter, sondern willkürlich gewählter und dennoch bezeichnet man die Grade über 0 als positive oder Wärme-, diejenigen unter 0 als negative oder Kältegrade. Gänge.

Nummularia, von RUPP aufgestellte, mit *Lysimachia L.* synonyme Gattung der *Primulaceae*.

Herba Nummulariae ist die ehemals als Wundmittel gebräuchliche *Lysimachia Nummularia L.* (Bd. VI, pag. 440).

Nunnary oder Nanary ist der indische Name der ähnlich wie Sarsaparilla verwendeten Wurzel von *Hemidesmus indicus R. Br. (Asclepiadaceae)*. Die Wurzeln sind über 20 cm lang, federspulendick, längsrunzelig, tief ringförmig eingeschnitten und besitzen eine dicke, vom Holze leicht ablösbare Rinde von aromatischem, an Cumarin mahnendem Geruch und Geschmack.

Anatomisch ist die Rinde charakterisirt durch den Mangel sclerotischer Elemente und durch Milchsaftschläuche (bis 50 μ diam.) im Baste. Das Parenchym ist dicht mit grosskörniger (bis 20 μ) Stärke erfüllt.

Diese sogenannte „Indian-Sarsaparilla" (Ph. Brit.) ist chemisch noch nicht genügend untersucht.

Nuphar, Gattung der *Nymphaeaceae*, Abtheilung der *Nymphaeoideae-Nuphaceae*. Wasserpflanzen mit im Schlamm wurzelndem Rhizom, schwimmenden

Blättern und meist ansehnlichen Blüthen. Das Rhizom ist horizontal oder aufsteigend, dick, fleischig, mit zahlreichen Wurzeln auf der Bauchseite und den grossen Narben abgefallener Blätter auf dem Rücken. Blätter gross, schildförmig gestielt, mit herzförmiger Basis, meist schwimmend. Blüthen gewöhnlich gross, gelb, zu 1—2 achselständig, mit rudimentärem Tragblatte, ohne Vorblätter. Kelchblätter 5, dick, corollinisch, worauf selten noch 4—7 folgen (nach $^2/_5$ oder $^5/_{13}$ geordnet oder in dreizählige Kreise gestellt). Blumenblätter spatelförmig, klein, auf dem Rücken mit Honigdrüse, durch Mittelstufen in die zahlreichen, aus flachen Filamenten und introrsen Antheren bestehenden Staubblätter übergehend. Fruchtknoten und Frucht flaschenförmig, vielfächerig, oberständig, der kurze Griffel sofort in eine schildförmige Scheibe erweitert, welche auf ihre Oberfläche die der Zahl der Fruchtknotenfächer entsprechenden linienförmigen Narben trägt. Samen gross, ohne Arillus. Frucht aus dem Wasser aufgetaucht, die Carpelle durch Fäulniss sich trennend. Sieben Arten, sämmtlich auf der nördlichen Halbkugel.

Nuphar luteum Sm. (Nymphaea lutea L., Nenuphar luteum Hayne), gelbe Seerose, Teichrose, Butterfässchen, Seekandel, gelbe Mummel, gelbe Wasserlilie. Blattstiel am Grunde häutig erweitert, Blätter herzförmig oval, Blumenblätter viel kürzer als der glockenförmig zusammenneigende Kelch. Staubbeutel länglich lineal, Narbenscheibe ganzrandig, 10—20strahlig, mit vor dem Rande verschwindenden Strahlen. In stehenden und langsam fliessenden Gewässern Europas. Lieferte früher *Radix* und *Flores Nymphaeae luteae.* Aus den Blüthen bereiten die Türken ein wohlriechendes Getränk (Pufer ciceghi). Die unterirdischen Theile dienen hier und da zum Gerben. In der Asche des Rhizoms fand GRÜNING 4.63 Procent Na_2O und 32.15 Procent Ka_2O, ferner im Rhizom: Wein-, Oxal-, Citronen-, Aepfelsäure, Metarabinsäure, Eiweiss, Stärke 18.70 Procent (in den Samen 44 Procent), Glycose (5.93 Procent), Fett, Harz, Schleim, Gerbsäure 2.27 Procent (Samen 6.72 Procent), Saccharose, pararabinartige Substanzen und das Alkaloid Nupharin 0.44 Procent (nur im Rhizom).

Von *Nuphar advena Ait.* in Nordamerika und *Nuphar japonicum DC.* in Japan wird das Rhizom medicinisch verwendet. Hartwich.

Nuss, s. Nuces, pag. 362. — Schwarze **Nusskerne** sind *Sem. Paeoniae.*

Nussextract, s. Extractum Juglandis, Bd. IV, pag. 189. — Unter dem Namen **Nussextract, Nussölextract, Nussschalenextract** u. s. w. sind ferner eine Anzahl Präparate im Handel, die als haarwuchsbefördernde oder haarfärbende Mittel empfohlen werden, öfters aber, wie der Wallnussschalenextract von SCHWARZLOHSE oder das Nussextract von MACZUSKI, gar nichts von Wallnuss enthalten, sondern lediglich parfümirte Gallustinten darstellen. Das Nussölextract von HUBE ist ein mit Glycerin bewirkter Auszug der grünen Nussschalen. In fette Oele geht von der färbenden Substanz der Nussschalen (vergl. Juglans, Bd. V, pag. 528) überhaupt nur ein sehr geringer Bruchtheil über.

Nussöl. *Oleum nucum Juglandis.* — Huile de noix. — Nut oil.

Specifisches Gewicht bei 15° 0.925—0.926. — Erstarrungspunkt: Wird bei —15° dick und gefriert bei —27.5° zu einer weissen Masse. — Schmelzpunkt der Fettsäuren: 20.0°. — Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 16.0°. — Verseifungszahl 196.0. — Jodzahl: 143—146.

Das Nussöl wird aus den Samen des Wallnussbaumes, *Juglans regia*, durch Pressen gewonnen. Dieselben enthalten 40—50 Procent Fett. Das kaltgepresste Oel ist dünnflüssig, farblos oder hell grünlichgelb, von angenehmem Geruch und Geschmack, das warmgepresste grünlich, von scharfem Geruch und Geschmack.

Das Nussöl besteht vornehmlich aus dem Triglyceride der Linolsäure und enthält daneben Trimyristin, Trilaurin, geringe Mengen von Trioleïn und den Triglyceriden der Linolensäure und Isolinolensäure.

Zur Prüfung des Nussöls auf seine Reinheit bestimmt man das specifische Gewicht und die Jodzahl. Ein Zusatz von Leinöl oder Hanföl erhöht die Jodzahl.

Kalt gepresstes Nussöl wird in der Oelmalerei zur Herstellung feinster Firnisse und auch als Speiseöl verwendet, das warmgepresste dient vornehmlich zur Seifenfabrikation.

Benedikt.

Nutrientia (*nutrio*, ernähren), ernährende Mittel, sind Stoffe, welche diätetisch oder als Arzneien verwendet, die Ernährung in Krankheiten und insbesondere in Zehrkrankheiten zu fördern vermögen. Die Heilkunde hat zu diesem Zwecke keine anderen Substanzen zur Verfügung, als die Albuminate, Kohlenhydrate und Fette, welche die Natur zur Ernährung des gesunden Menschen darbietet; dagegen kann sie unter diesen theils einerseits die nahrhaftesten und leicht verdaulichsten Naturproducte überhaupt oder die für bestimmte Krankheiten passenden aussuchen, andererseits dieselben in einer Weise verarbeiten, dass die Rohproducte von nicht nährendem oder die Verdauung beeinträchtigendem Beiwerke befreit oder in leichter assimilirbare Form gebracht werden. Für die Ernährung kranker Personen ist keineswegs allein der physiologische Nährwerth oder Nahrungswerth, sondern noch mehr deren leichte Verdaulichkeit von Bedeutung, wonach sich namentlich in der Krankendiät manche durch Fettreichthum ausgezeichnete Fleischsorten (Schweine-, Hammel-, Gänsefleisch) geradezu verbieten. Allerdings gehören auch Fette zu den Nutrientia und selbst zu den sehr häufig und erfolgreich benutzten; aber der Gebrauch setzt gesunde Digestionsapparate voraus, und auch hier ist die leichtere Assimilation das Bestimmende für die Verwendung. Am geschätztesten ist der Leberthran, der alle übrigen Fette durch seine bedeutende Diffusibilität übertrifft und weit leichter verdaut wird und weniger leicht Digestionsstörungen als Pflanzenfette veranlasst. In vielen Fällen zieht man sogar die aus natürlichen Nahrungsmitteln gemachten Präparate vor, obschon sie nicht vollkommen den Nahrungswerth der Alimente besitzen, aus denen sie hergestellt wurden. So repräsentirt weder das Fleischextract, noch eine in irgend welcher Weise bereitete Bouillon *(Beef tea, Bouillon fortifiante)* den Nahrungswerth des Fleisches, sind aber treffliche Restaurationsmittel für Erschöpfte, welche feste Kost nicht ertragen und das beste Mittel zu künstlicher Ernährung bei Patienten, welche nicht schlingen können oder wollen (sitophobische Geisteskranke). Aehnlich verhalten sich Malzextract gegen Malz, und Molken gegenüber der Milch. Der Umstand, dass bei Darniederliegen der Ernährung die Functionen der Digestion gleichzeitig regelmässig beeinträchtigt sind, hat dahin geführt, manche Nährstoffe in ausserordentlich feiner Vertheilung dem Magen zuzuführen. Auf der feinen Vertheilung beruht die vorzügliche Nahrhaftigkeit des geschabten rohen Fleisches, die der Leguminose, welche aus dem an Eiweissstoffen reichen Mehl von Hülsenfrüchten dargestellt wird, ferner (auf der Feinvertheilung des nicht klumpig gerinnenden Caseïns) die Leichtverdaulichkeit gegohrener Getränke aus Milch (Kumys, Kefir), überhaupt aber aller aus festen Nahrungsmitteln bereiteten flüssigen Formen. Auf demselben Grunde beruht auch die Entfernung des Fettes aus manchen Nahrungsmitteln, weil eine grössere Menge derselben die Magenverdauung zu stören vermag. So wird den Cacaosamen das Fett zum grossen Theil entzogen (entölter Cacao), das rohe Fleisch vom Fette befreit, ebenso die Milch (abgerahmte Milch bei Mastcuren) u. s. w.

Im Hinblick auf die Thatsache, dass die Nahrungsmittel im Magen und Darm Veränderungen erleiden und nicht als solche resorbirt werden, dass aber bei verschiedenen chronischen Leiden die die Umsetzung der Nährstoffe bedingenden Fermente in geringerer Menge abgeschieden werden, hat man die als Nahrungsmittel nutzbaren Naturproducte ausserhalb des Körpers mit den fraglichen Secreten selbst oder in anderer Weise chemisch behandelt, so dass dabei die Producte entstehen, welche aus den gewöhnlichen Nahrungsmitteln im Tractus gebildet werden. Dahin gehören die verschiedenen Peptone des Handels und die an deren Stelle empfohlenen Peptonnährmittel, die Syntonin und Peptone enthaltende Leube'sche Fleischsolution, dann diverse Präparate aus Cerealien, in denen das Amylum in

Dextrin übergeführt ist, z. B. in den sogenannten Kindermehlen, in der Farina Hordei praeparata, in der Maltoleguminose, in LIEBIG's Nahrungsmittel für Kinder und Altersschwache u. s. w.

Solche Stoffe können auch zur Ernährung dienen, wenn der Magen selbst zur Aufnahme und Verdauung von Speisen wegen Degeneration, z. B. durch kaustische Gifte, untauglich ist, und namentlich haben sich die sogenannten Pancreasklystiere von LEUBE einen besonderen Ruf erworben, durch welche das Leben wiederholt mehrere Wochen lang erhalten worden ist. Von Bedeutung ist es übrigens auch, die Nutrientien in möglichst schmackhafter Form dem Magen zuzuführen, was namentlich bei manchem der nutritiven Präparate, insbesondere den nicht angenehm schmeckenden Peptonen, ziemlich schwer fällt. Aus Rücksicht auf den Geschmack verbindet man häufig Nutrientien mit der auch an sich nahrhaften Chocolade (Maltoleguminosenchocolade, Eichelchocolade u. a. m.). Auch erklärt sich hierdurch allein der Vorzug, den gewisse Stärkemehlarten, namentlich Arrow root, bei der Ernährung atrophischer Kinder in der Praxis finden.

Im Allgemeinen besitzen unter den ernährenden Mitteln die Albuminate und die aus denselben dargestellten Präparate die grösste Bedeutung, und bei der Verwendung von Kohlenhydraten als Nutrientia ist es daher zweckmässig, dieselben mit leicht verdaulichen eiweissstoffigen Mitteln, zumal Milch, zu verbinden. Ausschliessliche Anwendung von Kohlehydraten, um bei der Aufrechterhaltung der Ernährung einen Ersatz für stickstoffhaltiges Material zu bieten, findet wohl bei fieberhaften Zuständen statt, wo schon von altersher Abkochungen von Gerste und Mica panis in Ansehen stehen und wo der im Fieber bestehende Mangel an Magensaft die Peptonirung von Albuminaten verhindert. Besondere Krankheitszustände können auch den Gebrauch einzelner Nutrientia ganz verbieten. So ist namentlich bei Diabetes der Gebrauch von Amylaceen, welche die Zuckermenge im Harne vermehren, ausgeschlossen. Dass übrigens die beträchtliche Zufuhr kräftiger Nutrientia nicht nur auf Fleisch- und Fettansatz fördernd wirkt, sondern auch die Ernährung des Nervensystems hebt und dadurch schwere Nervenschwäche (Neurasthenie) beseitigt, beweisen die sogenannten Mastcuren. — S. auch Krankendiät, Bd. VI, pag. 107.

Th. Husemann.

Nuttharz ist Akaroidharz (Bd. I, pag. 188).

Nutzwasser. Das Nutzwasser wird in einer gewissen Beziehung und unter bestimmten localen Verhältnissen dem Trinkwasser gegenübergestellt, indem wir dasselbe für die verschiedenartigsten Zwecke des täglichen Lebens, zum häuslichen, öffentlichen oder gewerblichen Gebrauche bestimmen und nur nicht zur directen Einfuhr in den Körper. In Folge dessen werden an das Nutzwasser etwas andere Anforderungen gestellt als an das Trinkwasser. Die Hygiene ist jedoch im Allgemeinen gegen eine Trennung der Wasserversorgung nach diesen beiden Richtungen, und zwar aus folgenden Gründen: Das Nutzwasser kommt, wenn es z. B. als Wasch- oder Badewasser dient, oder aber auch bei anderen häuslichen oder gewerblichen Manipulationen, mit dem Menschen direct in intime Beziehung, da es hierbei mit den Schleimhäuten, mit wunden Stellen der Haut in Contact kommen kann. Auch kann ein Nutzwasser indirect mit dem Körper dadurch in Beziehung treten, dass es bei seiner Verwendung als Reinigungsmittel im Haushalte, als Besprengungsmittel für Strassen und Plätze, Stoffe auf diese Weise in weiterem Umkreis verbreiten kann, die in demselben suspendirt sind und nach erfolgter Austrocknung sich von den mit Wasser besprengten Flächen ablösen können und in staubförmigem Zustande sodann sich überall hin verbreiten, unserer Athmungsluft beimengen und auch alle Körper, auf welche dieser Staub allmälig sich ablagert, damit verunreinigen. Das sind die Gesichtspunkte, die uns dazu zwingen, auch an das Nutzwasser vom hygienischen Standpunkte strenge Anforderungen in Bezug auf Reinheit desselben zu stellen, und aus diesem Grunde gebietet das Interesse für die öffentliche Wohlfahrt auch den

Wasserconsum für den Gebrauch zu Waschungen und Bädern und zu Zwecken der Reinlichkeit im Haushalte, in den Gewerben und dem öffentlichen Leben nach Möglichkeit gesundheitsgemäss zu gestalten. Dieser Standpunkt hat eben zu dem oben hervorgehobenen Postulate geführt, wo dies immer nur erreichbar sei, centrale Wasserversorgung mit einheitlicher Zufuhr von Trink- und Nutzwasser herzustellen.

Ist also vom hygienischen Standpunkte aus an das Nutzwasser die Anforderung zu stellen, dass dasselbe frei von jenen chemischen und organisirten Bestandtheilen sei, welche das Wasser gesundheitsschädlich machen könnten, oder welche als Symptome grösserer Verunreinigung zu betrachten sind, so sind andererseits vom Standpunkte der Benutzung eines solchen Wassers gewisse Anforderungen an seine Zusammensetzung zu stellen. Nach F. FISCHER's chemischer Technologie des Wassers hätten wir folgende Verwendungsarten zu unterscheiden.

1. Wasser zum Hausgebrauch. Hier spielt der im Haushalt, sowie in der Technik so umfassende Gebrauch von Seife eine grosse Rolle mit Rücksicht auf die Verwendbarkeit des Wassers. Eine Seife löst sich in kaltem Wasser nicht klar, sie wird in einen löslichen (in dessen Zusammensetzung Oelsäure eingeht) mehr alkalihaltigen Theil zerlegt, und in einen unlöslichen, saueren Theil, der vorwiegend Palmitinsäure enthält. Der lösliche Theil bildet beim Schütteln im reinen Wasser Schaum, dessen zahllose Bläschen beim Waschen den Schmutz aufnehmen und entfernen. Diese Wirkung tritt beim Schäumen des Seifenwassers ein und setzt als Bedingung voraus, dass die vorhandenen Kalk- und Magnesiasalze als unlösliche, schmierige, fettsaure Verbindungen ausgeschieden sind. Nach FISCHER vernichtet ein Härtegrad etwa 120 mg guter Kernseife oder 1 l eines Wassers von 25° Härte 3 g Seife. Neben dem directen Verlust an Seife, der auf diese Weise entsteht, leidet aber auch die Manipulation des Waschens dadurch, dass die gebildeten Kalk- und Magnesiaseifen die Poren der zu waschenden Stoffe erfüllen und verstopfen, die in Folge dessen beim Trocknen ihre Weichheit verlieren und schliesslich zu üblen Ausdünstungen Veranlassung geben. In einem Wasser, welches viel Kalk und Magnesia enthält, kann auch Gemüse nicht weich gekocht werden, indem sich nach RITTHAUSEN eine Verbindung von Legumin mit Kalk und Magnesia bildet, die beim Kochen hornartig erhärtet.

2. Auch beim Bauen kommt es auf die Wahl des Wassers an. Es kommen häufig Beimengungen der Sulfate von Magnesium, Calcium und Natrium, auch Chlornatrium und Natriumcarbonat vor, welche beim Austrocknen des Hauses durch Capillarität an die Oberfläche gelangen und sich dann als weisse Anflüge oder Auswitterungen präsentiren. Bei feuchtem Wetter zerfliessen die löslichen der genannten Salze, machen die Mauer feucht und fleckig, efflorescireu bei trockenem Wetter, lockern durch Ausdehnung beim Krystallisiren den Bewurf und blättern ihn ab. Noch bedenklicher sind Chlorcalcium und Chlormagnesium.

3. Kesselspeisewasser. Bei der Verwendung des Wassers zur Kesselspeisung handelt es sich vorwiegend um Vermeidung von Kesselsteinbildungen und ist vor Allem durch die chemische Analyse des Speisewassers festzustellen, wie viel Calcium und Magnesium als Bicarbonat und wie viel schwefelsaures Calcium oder sonstige Calcium- und Magnesiumverbindungen vorhanden sind. Im Allgemeinen werden zur Verhütung der Kesselsteinbildung Fällungsmittel angewendet, und ist nach FISCHER die Wahl des Fällungsmittels in jedem einzelnen Falle auf Grund einer genauen chemischen Analyse des Wassers zu treffen. — S. Kesselstein, Bd. V, pag. 664.

4. Ueber die Brauchbarkeit des Wassers zu Brauzwecken äussert sich THAUSING folgendermaassen: Ein als gutes Trinkwasser erkanntes Wasser ist bestimmt ein gutes Brauwasser, doch selbst ein zum Genusse nicht geeignetes Wasser kann als Brauwasser verwendbar sein. Wo die erlaubte Grenze im Gehalte an fixen Stoffen, speciell an Kalk- und Magnesiumsalzen, an Chlor, Ammoniak,

Salpetersäure, an organischen Substanzen und im Gehalt an Mikroorganismen liegt, ist für Brauwässer noch nicht festgestellt.

Das zum Reinigen verwendete Wasser soll nach THAUSING frei sein von übelriechenden, fauligen Stoffen, besonders jenes, welches zum Reinigen der Hefe- und Gährgefässe dient, und arm an Gährungsorganismen. Die unorganischen Bestandtheile können hier ganz unberücksichtigt bleiben.

Das Wasser, das zum Abwässern der Hefe dient, soll besonders rein sein, d. h. thunlichst frei von organischen Resten; ob dasselbe hart oder weich, scheint ohne Belang. Die wichtigsten chemischen Verbindungen, von welchem die Härte des Wassers besonders bedingt wird, sind kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk. Die Härte des Wassers kann eine geringe und andererseits eine hohe sein und doch kann das Wasser zum Weichen der Gerste und zum Brauen sehr gut geeignet sein. Allerdings wird man ein mässig hartes Wasser mit etwa 8—12 deutschen Härtegraden einem sehr weichen (mit unter 6 Härtegraden) oder einem sehr harten (mit über 20 Härtegraden) vorziehen. Aus der Härte allein auf die Tauglichkeit oder Untauglichkeit eines Wassers schliessen zu wollen, geht aber nicht an. Der Gehalt des Wassers an Calcium und Magnesiumbicarbonat kann ein hoher sein, ohne dass dadurch der Brauprocess irgendwie nachtheilig beeinflusst wird. Der Gypsgehalt, wie er in den natürlichen Wässern vorkommt, ist beinahe immer unbedenklich. Der Chlorgehalt eines Brauwassers kann die für ein gutes Trinkwasser angegebenen Grenzen übersteigen. Grössere Mengen von Chlor werden so lange nicht viel zu bedeuten haben, als neben denselben nicht auch faulige organische Substanzen, Organismen und Ammoniak vorkommen. Ammoniak in merklicher Menge und salpetrige Säure machen das Wasser nicht unbrauchbar, sind aber verdächtig. Grosser Gehalt an Eisen macht das Wasser unbrauchbar, ebenso der Gehalt an Schwefelwasserstoff. Besondere Aufmerksamkeit hat man den Mikroorganismen im Wasser zuzuwenden, und werden wohl bacteriologische Untersuchungen des Brauwassers als unerlässliche Bedingung anzusehen sein.

5. Bezüglich des für die Brennerei bestimmten Wassers findet STAMMER, dass die chemische Beschaffenheit des Wassers auf den Erfolg der Arbeiten einen gewissen Einfluss ausübe; namentlich beeinträchtigen Kalksalze die Arbeit der Malz- wie der Maischebereitung. Wasser, welches viele Fäulniss- oder Gährungsorganismen enthält, mit Abfallstoffen verunreinigt ist, ist zu verwerfen. Nach MERKL sind Kochsalz, Chlor, Magnesium und Chlorcalcium für den Keimungsvorgang sehr nachtheilig. Für Liqueurfabriken zum Auflösen des Zuckers und zum Verdünnen des Weingeistes ist weiches Wasser nothwendig, aus hartem Wasser scheidet Alkohol Gyps aus, wodurch ein opalisirendes, trübes, nur langsam sich klärendes Gemisch entsteht.

6. Für Stärkefabriken verlangt man ausser dem nothwendigen Postulat der Reinheit einen gewissen Kochsalzgehalt, dagegen sind für gewisse Fabrikationsverfahren die Bicarbonate des Calciums und Magnesiums nachtheilig.

7. Für die Verwendung bei der Zuckerfabrikation sind Nitrate besonders schädlich, da sie das Sechsfache ihres Gewichtes an Zucker am Krystallisiren hindern.

8. Für Papierfabrikation schadet namentlich ein Gehalt an Eisen, wegen Bildung von Rostflecken, Kalk und Magnesia beim Verdünnen der Harzseifelösung durch theilweise Zersetzung derselben.

9. Für Webereien, Druckereien und Bleichereien ist ebenfalls als erste Bedingung völlige Klarheit und Farblosigkeit des Wassers zu verlangen, da Gewebe und Garn in solchen Wässern die Farbe derselben annehmen, sodann ändern harte Wässer den Ton verschiedener Farben und wirken besonders schädlich durch Zersetzung der Seife. Besonders gefährlich ist die Verunreinigung des Wassers durch Eisensalze, indem diese bei Behandlung der Wolle mit Soda oder Urin die Befestigung von Eisenoxyd auf der Gewebefaser veranlassen, oder auf derselben bei der Behandlung mit Seife die Bildung einer Eisenseife, welche sich

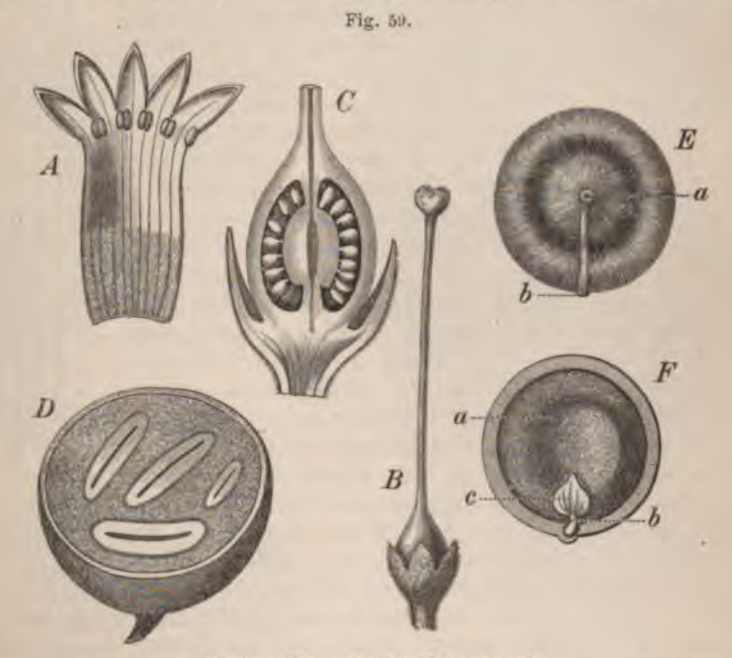
nachher bei der gefärbten Waare in Form von Flecken bemerklich macht, bewirken. Bei der Reinigung der Wolle und Gewebe sind Kalk und Magnesia nicht blos dadurch schädlich, dass sie einen Theil der Seife unwirksam machen, sondern auch dadurch, dass sich die gebildeten Kalke nur schwer wieder von der Faser entfernen lassen und dadurch eine Reihe von Unregelmässigkeiten in der Färbung hervorrufen. Nach JARMAIN soll ein zu Färbereizwecken verwendetes Wasser nicht mehr als 5—6 Grade Gesammthärte und nur 1—2° bleibende Härte haben. Bei der Seidenfabrikation wird die in weichen Wässern gesponnene Seide weniger ansehnlich als jene, welche in härteren Wässern dargestellt wird, weil die weichen Wässer die löslichen Stoffe leichter auflösen und entziehen. Seiden, welche in klarem und alkalireichem Wasser gesponnen werden, geben die schönsten Producte, doch werden die späteren Manipulationen der Färbung hierdurch auch modificirt, indem in Folge der Kalkeinschlüsse der Farbstoff des Färbebades schwer aufgenommen wird, so dass z. B. für helle Farben die Färber den Seiden den Vorzug geben, welche in weichem Wasser gesponnen wurden.

Literatur: Fischer, Chemische Technologie des Wassers. Braunschweig 1880. — Marx, Le laboratoire du brasseur. Paris 1888. — J. E. Thausing, Die Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrikation. Leipzig 1888. — G. Wolffhügel, Wasserversorgung im Handbuch der Hygiene und Gewerbekrankheiten. II. Theil, 1. Abth., 2. Hälfte. Soyka.

Nux, s. Nuces, Bd. VII, pag. 362. — **Nux caryophyllata,** s. Nelkennüsse, Bd. VII, pag. 295. — **Nux cathartica,** s. Curcas, Bd. III, pag. 347. — **Nux chiaspajensis** ist eine von Strychnos Cabalonga (?) abgeleitete Brechnuss. — **Nux moschata** oder **Nucistae,** s. Myristica, Bd. VII, pag. 211.

Nux vomica (bei älteren Schriftstellern auch Nux Metella), Brechnuss, Krähenauge, Noix vomique, ist der Same der zu den Loganiaceen gehörigen

Fig. 59.

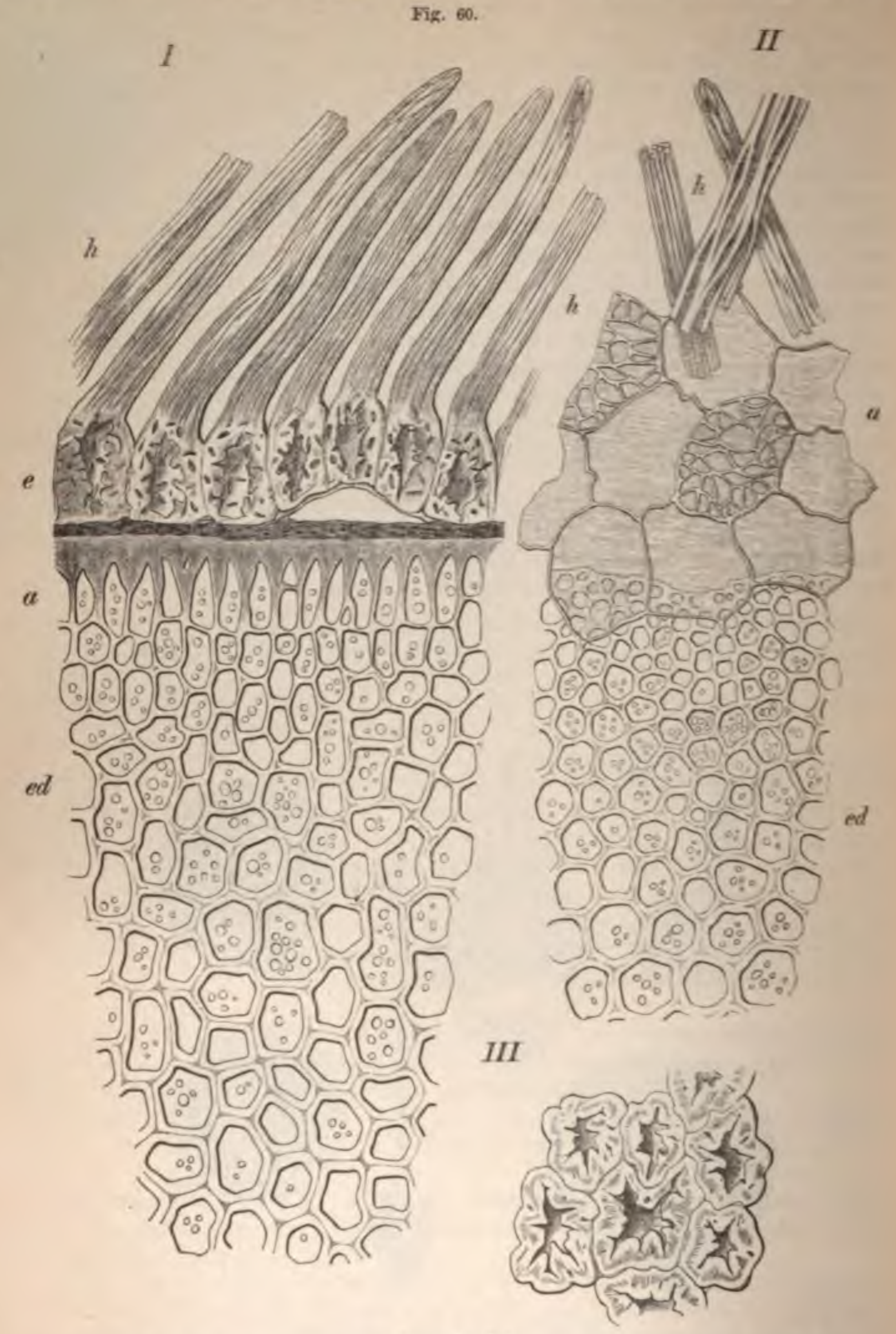


Strychnos Nux vomica (aus Luerssen).
A Krone aufgeschlitzt (Vergr. 3). — *B* Kelch mit Pistill (Vergr. 5). — *C* Fruchtknoten im Längsschnitt, stärker vergr. — *D* Reife Frucht ($^1/_2$ Gr.). — *E* Same in natürl. Gr., *a* Nabel, *b* Randwulst. — *F* Same im Längsschnitt, *a* Endosperm, *b* Wurzel, *c* Keimblätter des Embryo.

Strychnos Nux vomica L. (s. Strychnos). Die ursprünglich zweifächerige Frucht ist reif einfächerig und enthält in ein weiches, schleimiges Fruchtfleisch eingebettet 3—8 aufrechtstehende Samen (Fig. 59, *D*). Die Samen sind flach, kreisrund,

im Durchmesser bis 28 mm gross, höchstens 6 mm dick, häufig verbogen, grau-

Fig. 60.



Semen Strychni.

I Partie eines Durchschnitts durch die äusserste Gewebsschicht der Samenhülle *e* mit ihren haarförmigen Fortsätzen *h*, durch die darunter gelegene innere Samenhaut aus zusammengefallenen Zellen und durch den äusseren Theil des Endosperms *ed*, *a* äusserste Gewebsschicht des letzteren. — *II* Elemente des Samenpulvers; *a* Stück der inneren Samenhaut und *ed* des Endospermgewebes; *h* Fragmente der haarförmigen Fortsätze der Samenhülle. — *III* Flächenansicht der Zellen *e* in *I* (aus Vogl's Atlas).

gelb, oft mit einem Stich in's Grünliche. Sie sind durch anliegende, strahlenförmig

gegen die Peripherie gerichtete Haare etwas glänzend. Die Oberfläche hat über den Haaren häufig noch Reste eines Gewebes, welches aber wahrscheinlich nicht der Samenschale, sondern dem Fruchtfleisch angehört. Der Mittelpunkt der einen der beiden Seiten des Samens ist warzenförmig erhöht, die herumliegende Partie eingesunken und von dem dann wieder erhaben hervortretenden Rande umgeben. Zuweilen ist auch eine Seite gewölbt und die andere vertieft. Nach SCHAER ist das Hilum (der äussere Nabel) in der Mitte der einen Fläche gelegen und der Funiculus (Nabelstrang) als fadenförmiges Anhängsel an sorgfältig gesammelten Samen oft noch vorhanden. Die randständige, sonst als Chalaza gedeutete Erhabenheit entsteht durch eine um die Mikropyle gelegene Erhabenheit des Endosperms, während eine Chalaza fehlt. Endlich ist die vom Rande nach der Mitte laufende erhabene Leiste nicht die Raphe, wie man sonst angenommen hat, sondern wird durch den an dieser Stelle im Endosperm liegenden Embryo verursacht.

Nach dem Aufweichen lässt sich der Same, der Randlinie folgend, leicht in zwei Hälften theilen.

Das Endosperm schliesst den etwa 6 mm langen Embryo ein, der aus zwei zarten, herzförmigen, netzaderigen Keimblättern und einem ziemlich starken keulenförmigen Würzelchen besteht. Letzteres ist gegen den Rand gerichtet. Das Endosperm ist von grauer Farbe und derber, hornartiger Beschaffenheit, daher schwer zu pulvern.

Die dünne, zähe Samenschale, die mit dem Endosperm innig verwachsen ist, besitzt in den Haaren ein ausgezeichnetes Merkmal. Diese sind Ausstülpungen sehr stark verdickter, poröser Zellen und selbst bis fast zum Schwinden des Lumens verdickt. Sie biegen dicht am Grunde mit einem scharfen Winkel um. Die Verdickungsschichten bilden am Grunde Spiralen und im verlängerten Theil mit der Axe gleichlaufende Bänder (Fig. 61). Das übrige Gewebe der Samenschale wird aus zusammengepressten Zellen ohne Inhalt gebildet. Die dickwandigen, nicht unmittelbar auf Zellstoff reagirenden Zellen des Endosperms enthalten Proteïn, Zucker und fettes Oel. Nach FLÜCKIGER quellen ihre Wände in Wasser auf und geben Schleim ab.

Fig. 61.

Spitze eines Haares von der Oberfläche der Samen von *Strychnos nux vomica* (nach Tschirch).

Entzieht man einem Schnitt durch das Endosperm das fette Oel und setzt dann salpetersäurehaltige Selensäure zu, so färben sich die Membranen nach einander hellroth, orange, gelb (Brucin). Doch scheint es, dass auch im fetten Oel Alkaloid enthalten ist, denn wenn man zu Schnitten, die in concentrirter Schwefelsäure liegen, ein Stückchen Kali bichromicum fügt, so färben sich die Oeltröpfchen violett.

Die Stammpflanze der Brechnuss ist heimisch in Indien, besonders Ceylon, ferner Nordaustralien, vielleicht auch Japan, von wo die VEGA-Expedition angeblich einheimische Samen mitbrachte. Die Samen sind je nach ihrer Heimat in Aussehen und Gehalt etwas verschieden; so sind die Samen von Bombay am Rande besonders deutlich zugeschärft und reicher an Alkaloiden als die von Madras und Cochin, die von Ceylon sind nach DUNSTAN und SHORT am alkaloïdreichsten.

Die wirksamen Bestandtheile der Samen sind Brucin und Strychnin; es enthielten Samen aus Ceylon 4.47—5.34 Procent Alkaloid, solche von Bombay 3.19 Procent, von Cochin 3.04 Procent, von Madras 2.74 Procent. Nach DUNSTAN und SHORT ist der Alkaloidgehalt in den grössten Samen am bedeutendsten und steht sonst im umgekehrten Verhältniss zu der Zahl der in jeder einzelnen Frucht vorhandenen Samen. Strychnin scheint immer in vorwiegender Menge vorhanden zu sein. Die Alkaloide sind nach PELLETIER und CAVENTOU an Igasursäure, nach FLÜCKIGER an eine Gerbsäure gebunden. Ein von DESNOIX aufgefundenes drittes Alkaloid ist nach

SCHÜTZENBERGER zweifelhaft, davon verschieden ist aber das sicher erkannte Loganin. Ferner enthalten sie 6 Procent Zucker, 4 Procent Fett, 11 Procent Proteïn, 1.14 Procent Asche.

Die trockene Pulpa der Frucht enthält 1.4 Procent Strychnin, 1.0 Procent Brucin, fast 5 Procent Loganin, 5 Procent Asche u. s. w.

Die Krähenaugen sind schwer zu zerkleinern, weshalb sie häufig geraspelt bezogen werden; doch soll das Pulvern keine Schwierigkeiten bereiten, wenn man die Samen heissen Wasserdämpfen aussetzt, grob zerkleinert, dann stark trocknet und nun in ein feines Pulver verwandelt.

Um in einem Gemenge Krähenaugen nachzuweisen, hat man neben der chemischen und mikrochemischen Prüfung auf die Haare und die stark verdickten Endospermzellen zu achten.

Man verwendet sie in Substanz gepulvert besonders bei Magenleiden, ferner stellt man daraus eine *Tinctura Strychni* und ein *Extractum Strychni* dar.

Hartwich.

Nyctaginiaceae, Familie der *Centrospermae*. Vorzüglich in Amerika einheimische, einjährige oder perennirende Kräuter, oder seltener Halbsträucher, Sträucher und Bäume mit knotig gegliederten Stengeln und Zweigen. Rinde in der Jugend häufig schwammig. Axillarsprossen bisweilen abortirt und in Dornen umgewandelt. Blätter gegen- oder wechselständig, einfach, gestielt, fiedernervig, ohne Nebenblätter. Blüthen zwitterig, selten zweihäusig, in Köpfchen oder seltener Aehren oder Dolden, von einem Involucrum aus Hochblättern gestützt. Perigon krautig oder corollinisch, glocken-, teller- oder trichterförmig, in der Knospe faltig gedreht. Saum 3—5zähnig oder lappig. Perigonbasis nach dem Verblühen bleibend und die Frucht einschliessend; Staubgefässe 1 bis zahlreiche, hypogyn. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit einer einzigen, grundständigen, aufrechten, campylotropen Samenknospe. Griffel einfach; Frucht eine Schliessfrucht. Same mit mehligem, fleischigem oder schleimigem Endosperm. Sydow.

Nyctalopie (νύξ, Nacht; ὤψ, Sehen), Tagblindheit, bildet den Gegensatz zur Hemeralopie. Die von Nyctalopie Befallenen sehen im Dunkeln und bei herabgesetzter Beleuchtung besser als im Hellen; eigentlich lichtscheu sind diese Kranken nicht. Die Krankheit wird beobachtet nach sehr starker Blendung, so durch ausgedehnte Schneeflächen; aber auch nach langer Kerkerhaft kann das Leiden sich einstellen. Man gewöhnt die Kranken allmälig an helleres Licht durch Tragen zweckmässig graduirter Smoke- oder blauer Gläser.

Nyctanthus, Gattung der *Jasmineae*, mit röhrigem, 4—5zähnigem Kelch; die Krone ist drehrund, 5—7lappig, mit verkehrt herzförmigen Lappen; Antheren 2, am Schlunde sitzend; Narbe kopfförmig, Kapsel häutig, zusammengedrückt-eirundlich, ausgerandet, 2fächerig, Samen einzeln, aufrecht, eiweisslos. Die einzige Art ist *Nictanthes arbor tristis L.* Ein indischer Strauch mit 4kantigen Aesten, gegenständigen, kurz gestielten, eiförmigen, spitzen und kahlen Blättern, 3blüthigen Dolden mit 2 Deckblättchen und weissen, duftenden Blüthen mit orangegelber Röhre. Die Blüthen öffnen sich Abends und verwelken Morgens, daher der Name „Somnambule“ (St. Maurice). Man benützt die Blüthen und die Samen und ein aus den ersteren destillirtes Wasser in Indien als Heilmittel, die Corollenröhre an Stelle des Safrans als Färbemittel.

Nylander's Lösung zum Nachweis von Glycose ist eine Lösung von 2.0 g Wismutsubnitrat und 4.0 g Seignettesalz in 100.0 g 8procentiger Natronlauge.

Auf 10 Th. der zu untersuchenden Flüssigkeit (Harn) wird 1 Th. des Reagens zugefügt und gekocht. Schwärzung der Flüssigkeit durch Reduction des Wismutsalzes zeigt Glycose an.

Die NYLANDER'sche Lösung ist auch unter dem Namen ALMÉN'S Lösung bekannt.

Nymphaea, Gattung der nach ihr benannten Familie, Abtheilung der *Nymphaeoideae-Eunympheae*. Wasserpflanzen mit im Schlamm wurzelndem Rhizom, grossen schwimmenden Blättern und ansehnlichen Blüthen. Vom Habitus von Nuphar (s. d.), doch ohne rudimentäres Tragblatt am Blüthenstiel. Kelchblätter vier, unterständig, Blumenblätter ohne Nectargrübchen, Samen mit Arillus. Blumenblätter und Staubgefässe den Aussenwänden des Fruchtknotens spiralig inserirt. Frucht unter Wasser reifend, später unregelmässig zerreissend. — In stehenden Gewässern.

Sect. I. *Symphytopleura Coop.* Fruchtblätter verbunden aufgewachsen.

a) Lotos DC. Kelchblätter erhaben-nervig, Staubblätter von den Blumenblättern durch einen Zwischenraum getrennt, Staubbeutel fast ohne Anhang, Pollen glatt, Samen behaart. Nachtblüher.

Nymphaea Lotos L. in Afrika, und identisch damit *Nymphaea thermalis DC.* in warmen Quellen bei Grosswardein und bei Ofen, wohin die Pflanze durch die Türken gebracht ist. Mit weissen Blüthen. Wurzeln, Blätter und Stengel werden in Aegypten gegessen, aus den mehlreichen Samen wird zuweilen Brot bereitet (s. Lotos).

b) Hydrocallis Planch.

c) Xanthantha Casp.

d) Castalia Planch. Kelchblätter zartnervig, nur die äusseren Staubbeutel mit Fortsatz. Pollen warzig oder kurzstachlig, Samen glatt. Tagblüher.

Nymphaea alba Presl. (weisse Mummel, weisse Seerose), in stehenden Gewässern Mitteleuropas. Lieferte früher *Radix, Flores* und *Semen Nymphaeae*. Das Rhizom dient hin und wieder zum Gerben und in der Schwarzfärberei.

Nach Grüning enthält das Rhizom: Wein-, Oxal-, Citronen-, Apfelsäure, Metarabinsäure, Eiweiss, Amylum (Rhizom 20.18 Procent, Wurzel 4.90 Procent, Samen 47.09 Procent), Glycose (Rhizom 6.25 Procent, Wurzel 5.72 Procent, Samen 0.94 Procent), Fett, Harz, Schleim, Gerbsäure (Rhizom 10.04 Procent, Wurzel 8.73 Procent, Samen 1.10 Procent). Ferner fand Grüning im Rhizom in Aether lösliches Tannonymphaein $x C_{56} H_{52} O_{36}$ und in Aether unlösliches Nymphaeaphlobaphen $x C_{56} H_{48} O_{36}$ und ein dem Nupharin (s. d.) sehr ähnliches Alkaloid.

Rad. und *Flores Nymphaeae luteae* stammen von Nuphar (pag. 364).

Sect. II. *Leptopleura Casp.* Fruchtblätter blos an der Aussenseite und im Rücken verbunden aufgewachsen, sonst frei.

e) Brachyceras Casp. Kelchblätter zartnervig, äussere Staubblätter mit langem, spitzlichem Fortsatz, Pollen platt, Samen klein, behaart. Tagblüher.

Nymphaea coerulea Sav., der blaue Lotos der Aegypter.

Nymphaea stellata W. Den Indern heilig. Das Decoct der Blüthen wird gegen Husten, Erbrechen, Dysurie, die Samen bei Diabetes gebraucht.

f) Anesphya Casp. Hartwich.

Nymphaeaceae, Familie der *Polycarpicae*. Wasserpflanzen mit meist schwimmenden, lang und oft schildförmig gestielten Blättern. Rhizom im Schlamme wurzelnd. Blüthen einzeln stehend, meist gross und ansehnlich, oft schwimmend. Typus: Kelch 3—5, Krone 3 bis zahlreich, Androeceum 6 bis zahlreich, Gynaeceum 3 bis zahlreich, gewöhnlich von der Krone ab spiralig. Samenknospen einzeln oder zahlreich. Früchte nicht aufspringend.

1. *Cobombeae.* Stengel zart. Untergetauchte Blätter haarförmig-vielspaltig, schwimmende schildförmig. Blüthen klein, ohne Vorblätter, achselständig. Kelch und Krone 3, alternirend, hypogyn. Gynaeceum oberständig, apocarp. Früchte lederartig. Samen mit Endosperm und Perisperm. In Amerika, Ostindien und Australien einheimisch.

2. *Nelumboneae.* Rhizom horizontal. Blätter langgestielt, aus dem Wasser hervortretend, schildförmig-concav. Blüthen gross, langgestielt, ohne Vorblätter.

Kelch 4—5. Krone und Androeceum zahlreich. Fruchtknoten 1fächerig. Carpelle in Gruben eines kreiselförmigen, oberständigen Torus eingesenkt. Same ohne Endosperm.

3. *Nymphaeeae.* Alle Blätter gleich, herz- oder schildförmig. Carpelle zu einem ober-, unter- oder halbunterständigen Ovar verwachsen. Samen mit Endo- und Perisperm.
Sydow.

Nymphomanie ist krankhaft gesteigerte Geschlechtslust bei Frauen. Sie kann durch das Vorhandensein von Schmarotzern (Springwürmern) oder juckender Hautausschläge bedingt sein oder sie ist die Folge geistiger Gestörtheit.

Nyssa, Gattung der *Cornaceae* oder der *Santalaceae*, mit polygamisch 2häusigen Blüthen. Die Staubblüthen besitzen eine kurze Kronröhre und einen 5theiligen Saum; Staubgefässe sind 10, auf flacher Scheibe, den Kronlappen gegenüberstehend; Staubbeutel 2fächerig.

Die Zwitterblüthen besitzen ein mit dem Fruchtknoten verwachsenes Perigon und einen 5theiligen Saum; Staubgefässe sind 5, den Kronlappen entgegengesetzt, die Staubbeutel sind einfach; Fruchtknoten unterständig, 1fächerig; der Griffel ist umgekrümmt, die Narbe einfach. Die Pflaumenfrucht ist beerenartig, einsamig.

Die Arten gehören Nordamerika an und wachsen an besonnten fliessenden Gewässern: die Blätter sind wechselständig, ganzrandig oder gezähnelt, oben kahl, unterseits netzig geadert oder behaart; die Blüthen blattwinkelständig; die Staubblüthen stehen doldentraubig oder geköpft, die Stempelblüthen einzeln oder zu dreien.

N. aquatica ist die Stammpflanze des Tupelo-Holzes (s. d.).
v. Dalla Torre.

Nystagmus (νυστάζειν, nicken), Augenzittern, ist ein unwillkürliches sehr rasches Hin- und Herbewegen der Augäpfel in kleinen Excursionen. Die Krankheit beruht auf clonischen Krämpfen der Augenmuskeln; gewöhnlich sind beide Augen befallen und machen genau dieselben Bewegungen. Meist entsteht das Leiden in Gesellschaft von Affectionen, welche schon in den ersten Lebensjahren Sehschwäche verursachen. Nystagmus in Folge von angeborenem Pigmentmangel (Albinismus) wird manchesmal durch das Tragen dunkler Brillen behoben.

O.

O, chemisches Symbol für Sauerstoff (Oxygenium).

O, englische Abkürzung für Pint = 1/8 Gallon *(octarius)*.

Ö, früher gebräuchliches Zeichen für Oxalsäure.

O oder θ, in Deutschland gebräuchliches Zeichen für homöopathische Urtincturen.

Oakum, ein aus Schiffstauen hergestelltes Fasermaterial, welches in England und Amerika als Charpie benützt wird.

Obduction *(obducere,* bedecken) = Section oder Autopsie (Bd. II, pag. 57).

Obergährig nennt man eine geistige Flüssigkeit (z. B. obergähriges Bier), die das Product einer durch Oberhefe bewirkten, bei höherer Temperatur stattfindenden und daher schnell verlaufenden Gährung ist. — S. Gährung, Bd. IV, pag. 456 und Hefe, Bd. V, pag. 163. H. Thoms.

Oberhaut, s. Epidermis, Bd. IV, pag. 67 und Haut, Bd. V, pag. 151.

Oberhefe, s. Hefe, Bd. V, pag. 163.

Oberhergern in Hessen, besitzt 2 kalte (13.6°) Quellen mit NaCl 9.118, respective 9.152 und $CaH_2(CO_3)_2$ 1.283, respective 0.880 in 1000 Th.

Obersalzbrunn in Schlesien, besitzt den Oberbrunnen und den Mühlbrunnen als Trink- und ausserdem 6 Badequellen. Jene enthalten $NaHCO_3$ 2.17 und 1.62 und gegen 630 ccm CO_2 in 1000 Th. Diesen zunächst steht die Luisen-(neue)Quelle mit 1.29 $NaHCO_3$ und etwa dem gleichen Gehalt an CO_2. Die anderen Quellen, der Heil-, Kronen- und Sauerbrunnen und die Kronenquelle sind arm an festen Bestandtheilen und an CO_2. Die Trinkquellen von Obersalzbrunn werden in grossen Massen versendet.

Oberselters in Nassau. Das Wasser enthält in 1000 Th. NaCl 2.324 und $NaHCO_3$ 1.190 und wird mit künstlicher Kohlensäure imprägnirt (VALENTINER).

Oberständig *(Ovarium superum)* nennt man den Fruchtknoten in allen Fällen, wo er oberhalb der Ansatzstelle aller anderen Blüthentheile eingefügt ist (z. B. *Papaver)*; in Bezug auf ihn heissen Blumenkrone und Staubgefässe dann unterweibig (hypogynisch). v. Dalla Torre.

Obesitas (lat.), s. Fettsucht, Bd. IV, pag. 334.

Objectiv, s. Mikroskop, Bd. VI, pag. 699.

Objectträger. Die Objectträger sind dazu bestimmt, dem mikroskopischen Beobachtungsgegenstande als Unterlage zu dienen. Dieselben sollen aus möglichst blasenfreiem und reinem Glase hergestellt sein, und eignet sich zu denselben am besten Spiegel- oder das in neuester Zeit verwendete reine Solinglas von weisser oder schwach grünlicher Farbe.

Verwendungsweise und persönliche Ansichten bedingen Grösse und Form, wobei aber stets Rücksicht darauf zu nehmen ist, dass eine bequeme Handhabung und ausreichender Raum vorhanden sind.

In neuerer Zeit sind vorzüglich folgende Formen in Gebrauch: Das englische Format 26 × 76 mm, das Leipziger Format 35 × 70 mm und 32 × 62 mm, das Wiener Format 25 × 65 mm und das Giessener Format 28 × 48 mm. Die weiteste Verbreitung besitzen darunter die erste und letzte Form, denen übrigens eine solche von 30 × 45 mm (v. MOHL's Format) vorzuziehen sein dürfte.

Für besondere Zwecke, namentlich auch zur Beobachtung lebender niederer Thiere, werden Objectträger mit hohlem Ausschliffe verwendet, welche gleich den einfachen käuflich zu haben sind. Dippel.

Obladis, in Tirol, besitzt einen kalten erdigen Säuerling, Sauerbrunnen mit $CaH_2(CO_3)_2$ 1.563 in 1000 Th., ausserdem eine schwache kalte Schwefelkalkquelle.

Oblaten und Oblatenverschlussapparate, s. Capsulae amylaceae, Bd. II, pag. 539.

Obliteration (*obliterare*, ausstreichen, in Vergessenheit bringen) bedeutet eine pathologische Verschliessung von Canälen und Hohlräumen, durch welche sie unwegsam werden. Besonders häufig gebraucht man den Ausdruck von Blutgefässen.

Obryssaxylon, Probirstein, Lydischer Stein, ist der zum Probiren des Goldes benutzte Stein, welcher nach DUMAS und REGNAULT das fossile Harz einer Dicotyledone, vielleicht der *Rosthornia Unger*, sein soll. Der Obryssaxylon (d. i. Holz zur Prüfung des Goldes) enthält 80—85 Procent Kieselsäure, 5 bis 6 Procent Thonerde, 1—2 Procent Eisenoxyd, 4—5 Procent organische Substanz und ferner die Bestandtheile der Asche der Dicotyledonengewächse (HAGER).

Um mittelst des Probirsteines Gold von Goldimitationen zu unterscheiden oder den Goldgehalt einer Legirung annähernd zu bestimmen, zieht man mit dem betreffenden Metall Striche auf dem Steine und zum Vergleich solche mit sogenannten Probirnadeln, welche aus verschiedenen Goldlegirungen bestehen. Sodann übergiesst man die Striche mit Salpetersäure, welche das, was nicht Gold ist, löst. H. Thoms.

Obsidianbimstein. Der Bimstein ist ein schaumig und schwammig aufgeblähtes vulkanisches Silicat und wird nach der Grösse der Stücke, der Härte, dem Farbenton und der grösseren oder geringeren Porosität im Handel unterschieden. Die weisse oder weisslichgraue, meist leichtere und weichere Sorte, welche dem Obsidian, gleichfalls ein vulkanisches Silicat, am nächsten steht und daher den Namen Obsidianbimstein führt, gelangt in der Pharmacie ausschliesslich zur Verwendung. H. Thoms.

Obst ist der Inbegriff aller fleischigen und saftigen Früchte und Samen, welche in reifem Zustande roh, vielfach aber auch gekocht oder in anderer Art zubereitet genossen werden können, sowie auch als Würze und zur Bereitung von gegohrenen Getränken dienen. Ihre Bestandtheile sind ausser dem Wasser, das ihm den kühlend-erfrischenden Geschmack gibt (77—97 Procent), Zucker (1.6 bis 15 Procent), Albuminate (0.2—0.9 Procent), Pectinkörper, deren Lösungen nach dem Einkochen gallertartig werden, ferner Gummi, Cellulose, freie Säuren (0.07

bis 2 Procent), unter denen die Aepfel-, Citronen-, Wein- und Kleesäure die verbreitetsten sind und die ihm den angenehm säuerlichen Geschmack verleihen; der köstliche Duft mancher Obstarten kommt von ätherischen Oelen, häufiger von unbekannten aromatischen Verbindungen her.

Historisch mag von Interesse sein, dass bereits bei den Völkern des Alterthums Obstbau betrieben wurde; in Deutschland wurde er durch Karl den Grossen um 800 eingeführt und entwickelte sich im 17. Jahrhunderte zur heutigen Blüthe, wozu Privatanlagen und Staatsschulen nicht wenig beitrugen.

Morphologisch kann man Kernobst, Steinobst, Beerenobst und Schalenobst unterscheiden.

Das Kernobst ist eine Scheinfrucht mit saftigem Fleische und zahlreichen Samen; das Steinobst eine echte Frucht mit einem oder höchstens zwei Samen, deren Steinschale das Endocarp ist; das Beerenobst ist eine echte weichfleischige vielsamige Frucht; das Schalenobst charakterisirt sich durch eine mehr oder weniger erhärtete Fruchthülle oder Schale. Die 3 ersten Fruchtformen entsprechen der wissenschaftlichen Classification; der letzte Ausdruck ist nur der Praxis entsprungen. Doch ist diese Unterscheidung in Folge zahlreicher Uebergänge nicht stichhaltig; in Folgendem wird daher die systematische Reihenfolge eingehalten.

Caesalpiniaceae: Ceratonia Siliqua L., liefert das sogenannte „Johannisbrot, Sodbrot, Bockshörnel“. Analyse: 19.77 Procent Wasser, 3.99 Procent N-haltige Substanzen, 1.69 Procent Fett, 67.67 Procent N-freie Extractivstoffe, 5.19 Procent Holzfaser, 1.69 Procent Asche; getrocknet 0.79 Procent N und 84.33 Procent Kohlenhydrate.

Tamarindus indicus L., liefert im säuerlich-süssen Mark der Hülsen das Tamarindenmus.

Amygdalaceae: Amygdalus dulcis DC., Süsse Mandel. Analyse: 5.39 Procent Wasser, 24.18 Procent N-haltige Substanzen, 53.68 Procent Fett, 7.23 Procent N-freie Extractivstoffe, 6.56 Procent Holzfaser, 2.96 Procent Asche; getrocknet 4.08 Procent N und 56.68 Procent Fett. Ferner: *A. amara L.*, Bittere Mandel und *A. fragilis DC.*, Knackmandel.

Persica vulgaris Müll., Pfirsich. Analyse: 80.03 Procent Wasser, 4.48 Procent Zucker, 0.92 Procent freie Säuren, 0.65 Procent Eiweissstoffe, 7.17 Procent Pectinstoffe, 6.06 Procent Schale und Kern, 0.69 Procent Asche; getrocknet 0.44 Procent N und 22.39 Procent Zucker.

Prunus Armeniaca L., Apricose. Analyse: 81.22 Procent Wasser, 4.69 Procent Zucker, 1.16 Procent freie Säuren, 0 49 Procent Eiweissstoffe, 6.35 Procent Pectinstoffe, 5.27 Procent Kern und Schale, 0.82 Procent Asche, 0.44 Procent N, 24.98 Procent Zucker in der Trockensubstanz.

Pr. domestica L., Pflaume, Zwetschke, kommt auch geschält, getrocknet und von den Steinen befreit als Prunelle in den Handel. Analyse: 84.86 Procent (81.18 Procent) Wasser, 3 56 Procent (6.16 Procent) Zucker, 1.50 Procent (0.85 Procent) freie Säuren, 0.40 Procent (0.78 Procent) Eiweissstoffe, 4.68 Procent (4.92 Procent) Pectinstoffe, 4.34 Procent (5.41 Procent) Kern und Schale, 0.66 Procent (0.71 Procent) Asche, Trockensubstanz 0.45 Procent (0.65 Procent) N und 23.51 Procent (32.35 Procent) Zucker. Getrocknet enthält die Zwetschke: 29.30 Procent Wasser, 2.25 Procent Eiweissstoffe, 0.49 Procent Rohrzucker, 44.41 Procent Traubenzucker, 0.22 Procent Stärke, 2.75 Procent freie Säuren, 4.26 Procent Pectinstoffe, 13.43 Procent N-freie Stoffe, 1.51 Procent Holzfaser, 1.37 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.50 Procent N und 62.85 Procent Zucker.

Pr. insititia L, Kriechenpflaume, die dunkelblauen, röthlichen, gelben und grünlichen „Reine Claudes“. Analyse: 80.28 Procent Wasser, 3.16 Procent Zucker, 0.91 Procent freie Säuren, 0.41 Procent Eiweissstoffe, 11.46 Procent Pectinstoffe, 3.39 Procent Kerne und Schalen, 0.39 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.33 Procent N und 16.16 Procent Zucker.

Pr. spinosa L., Schlehenpflaume, nur nach starkem Frost geniessbar, angenehm säuerlich. Mit Traubenmost geben sie den Schlehenwein.

Pr. cerasifera Ehr., Kirschpflaume, Myrobalane, Mirabelle. Analyse: 79.42 Procent Wasser, 3.97 Procent Zucker, 0.53 Procent freie Säure, 0.38 Procent Eiweissstoffe, 10.07 Procent Pectinstoffe, 4.99 Procent Kern und Schalen, 0.64 Procent Asche, in der Trockensubstanz 0.30 Procent N und 19.42 Procent Zucker.

Pr. Cerasus L., Sauerkirsche oder Weichsel.

Pr. Chamaecerasus Ehrh, Zwergkirsche und

Pr. avium L., Süsskirsche. Analyse: 79.82 Procent Wasser, 10.24 Procent Zucker, 0.91 Procent freie Säuren, 0.67 Procent Eiweissstoffe, 1.76 Procent Pectinstoffe, 6.07 Procent Kern und Schale, 0.73 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.55 Procent N und 50.69 Procent Zucker. Getrocknet 49.88 Procent Wasser, 2.07 Procent Eiweissstoffe, 0.30 Procent Fett, 31.22 Procent Traubenzucker, 14.29 Procent N-freie Substanzen, 0.61 Procent Holzfasern, 1.63 Procent Asche. In der Trockensubstanz 0.66 Procent N und 62.29 Procent Zucker.

Pr. Padus L., Traubenkirsche, wird in einigen Gegenden gegessen.

Chrysobalanaceae: Chrysobalanus Icaco L., Westindische Ikakopflaume, Goldpflaume, Cocuspflaume. Die süssen Früchte den Zwetschken ähnlich.

Rosaceae: Fragaria vesca L., Gemeine Waldbeere. *Fr. elatior Ehr. Fr. virginiana Ehr.*, aus Nordamerika.

Fr. collina Ehr, Harte Erdbeere.

Fr. grandiflora Ehr., Ananaserdbeere, aus Surinam.

Fr. chilensis Ehr., Riesenerdbeere aus Chile, alle geniessbar. Analyse: 87.66 Procent (80.39—91.10 Procent) Wasser, 6.28 Procent (3.11—9.13 Procent) Rohr- und Traubenzucker, 0.93 Procent (0.52—1.65 Procent) freie Säuren, 0.54 Procent (0.27—1.28 Procent) Eiweissstoffe, 2.32 Procent (0.44—6.03 Procent) Celluloseparenchym, 0.53 Procent (0.32—1.09 Procent) Proteïnstoffe, 0.81 Procent (0.35 bis 1.64 Procent) Asche, in der Trockensubstanz 0.74 Procent (0.35—1.68 Procent) N und 49.97 Procent (25.19—73.86 Procent) Zucker.

Rubus Chamaemorus L., Sumpfbrombeere, auf Hochmooren von Norddeutschland; *R. saxatilis L.*, Steinhimbeere, in ganz Europa; *R. Idaeus L.*, Gemeine Himbeere. Analyse: 85.74 Procent Wasser, 3.86 Procent Zucker, 1.42 Procent freie Säure, 0.40 Procent Eiweissstoffe, 1.44 Procent Pectinstoffe, 7.44 Procent Kerne und Cellulose, 0.48 Procent Asche, in der Trockensubstanz 0.48 Procent N und 28.19 Procent Zucker.

R. fruticosus L., Gemeine Brombeere. Analyse: 86.41 Procent Wasser, 4.44 Procent Zucker, 0.19 Procent freie Säure, 0.51 Procent Eiweissstoffe, 1.44 Pectinstoffe, 0.41 Procent Asche, 5.21 Procent Kerne und Cellulose, 0.38 Procent Pectose, 0.07 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.42 Procent N und 32 67 Procent Zucker.

Rosa canina L., Hundsrose, Hagebutte, liefert Früchte, reich an Aepfelsäure, Zucker und Gummi; auch andere Arten verhalten sich ebenso.

Pomaceae: Crataegus Oxyacantha L., Weissdorn. *Cr. monogyna Jacq.*, liefern mehlige Früchte, die sogenannten „Mehlfässchen" oder „Mehldorn". *Cr. azarolus L.*, werden im Orient und in Südeuropa als welsche Mispeln roh und eingemacht genossen.

Mespilus germanica L., liefert durch längeres Liegen teigige Mispeln.

Pirus communis L., Birnbaum in mehr als 1500 Spielarten. Analyse: 83 Procent Wasser, 8—26 Procent Zucker, 0.20 Procent freie Säuren, 0.36 Procent Eiweissstoffe, 3.54 Procent Pectinstoffe, 4.30 Procent Schalen und Kerne, 0.31 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.31 Procent N und 48.49 Procent Zucker; getrocknet 29.41 Procent Wasser, 2.07 Procent Eiweissstoffe, 0.35 Procent Rohrzucker, 29.13 Procent, Traubenzucker, 10.83 Procent Stärke, 0.84 Procent freie Säuren, 4.47 Procent Pectinstoffe, 14.87 Procent N-freie Stoffe, 6.87 Procent Kerne, 1.67 Procent Asche, in der Trockensubstanz 0.46 Procent N und 41.24 Procent Zucker.

P. Malus L., Aepfelbaum in mehr als 600 Spielarten, leicht haltbar, daher Markt- und Handelsartikel. Analyse: 84.79 Procent (81.29—89 Procent) Wasser, 7.22 Procent (4.92—10.68 Procent) Zucker, 0.82 Procent (0.29 – 1.88 Procent) freie Säuren, 0.36 Procent (0.15—0.39 Procent) Eiweissstoffe, 5.81 Procent Pectinstoffe, 1.51 Procent (1.45—3.79 Procent) Kern und Schale, 0.49 Procent (0.17 bis 1.03 Procent) Pectose; in der Trockensubstanz 0.37 Procent (0.16—0.63 Procent) N und 47.50 Procent (32.34—70.24 Procent) Zucker; getrocknet 27.95 Procent Wasser, 1.28 Procent Eiweissstoffe, 0.82 Procent Rohrzucker, 41.83 Procent Traubenzucker, 5.56 Procent Stärke, 3 60 Procent freie Säure, 4.84 Procent Pectinstoffe, 6.56 Procent N-freie Stoffe, 4.99 Procent Kerne, 1.57 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.28 Procent N und 59.58 Procent Zucker.

Cydonia vulgaris Pers., liefert die Aepfel- und Birnquitten.

Aronia rotundifolia Pers. Felsenmispel, in Frankreich unter dem Namen Amélanches genossen.

Sorbus Aucuparia L., Eberesche und *S. domestica L.*, liefern nach längerem Liegen oder Frost weiche Früchte, Vogelbeeren.

Myrtaceae: Jambosa malaccensis DC. liefert im indischen Archipel und Brasilien die „ostindischen Rosenäpfel".

Psidium piriferum L., liefert in den Tropen die Gujavafrüchte; ebenso *Ps. sapidissimum Jacq.*

Bertholletia excelsa Humb., liefert die Paranüsse.

Punica Granatum L., Granatapfelbaum im Orient und in Südeuropa, besitzt angenehm säuerlich schmeckende Samen in einem fleischigen Brei; liefert auch Wein.

Papayaceae: Carica Papaya L., Papaya- oder Melonenbaum in Südamerika, liefert Früchte, welche reif und unreif, roh und zubereitet genossen werden.

Cactaceae: Opuntia vulgaris Mill., Fackeldistel aus Westindien, liefert wie *O. brasiliensis Willd.* süsslich-säuerliche Früchte.

Ribesiaceae: Ribes Grossularia L., Stachelbeere. Analyse: 85.74 Procent Wasser, 7.03 Procent Zucker, 1.42 Procent freie Säure, 0.47 Procent Eiweissstoffe, 1.40 Procent Pectinstoffe, 3.52 Procent Kerne und Schalen, 0.42 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.51 Procent N und 49.3 Procent Zucker. *R. rubrum L.*, Rothe Johannisbeere. Analyse: 84.77 Procent Wasser, 6.38 Procent Zucker, 2.15 Procent freie Säure, 0.51 Procent Eiweissstoffe, 0.90 Procent Pectinstoffe, 4.57 Procent Kerne und Schalen, 0.72 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.55 Procent N und 41.78 Procent Zucker. *R. nigrum L.*, Schwarze Johannisbeere, wird selten gegessen.

Cornaceae: Cornus mas L., liefert die Kornelkirschen, Dierndl, Dierlitzen, Krania im Orient; der Saft mit Wasser verdünnt, bildet den „Scherbet".

Malvaceae: Abelmoschus esculentus Guill. et Pav., Bamia Gombo in den Tropen, liefert essbare Kapselfrüchte.

Adansonia digitata L., Affenbrotbaum, Baobab oder Calabassenbaum im tropischen Westafrika, liefert melonenartige Früchte.

Anacardiaceae: Mangifera indica L., liefert in Ostindien die Mangopflaumen.

Pistacia vera L., liefert die wohlschmeckenden Pistaciennüsse.

Spondias Mombin L., Mombinpflaumenbaum, in Südamerika, Westindien.

Sp. mangifera Pers., Amrabaum auf Malabar und Coromandel, und

Sp. dulcis Frst., Goldapfel auf den Südseeinseln.

Aurantiaceae: Citrus medica L., liefert die Citrone, Limone und Limette, deren Saft 6.822—7.201 Procent Citronsäure, 8.597—9.222 Procent Trockensubstanz, 0.259—0.419 Procent Asche und 0.002 Procent Schwefelsäure enthält. *C. Aurantium L.*, liefert die Bigarrade, Pomeranze, Orange und Apfelsine. *C. decumana L.*, liefert die Pompelmusen.

Rhamnaceae: Zizyphus Jujuba L. aus Ostindien, liefert die indischen Brustbeeren, welche reif und unreif nach Art der Oliven eingemacht gegessen werden.

Z. Lotus Willd., liefert die italienischen Jujuben.

Ampelideae: Vitis vinifera L., Edler Weinstock, in mehr als 2000 Sorten gebaut, frisch und getrocknet „Rosinen, Korinthen, Cibeben", sowie als Wein genossen. Analyse: 88.17 Procent Wasser, 14—36 Procent Zucker, 0.79 Procent freie Säure, 0.59 Procent Eiweissstoffe, 1.96 Procent Pectinstoffe, 3.60 Procent Kerne und Schalen, 0.53 Procent Asche, 0.47 Procent N und 65.88 Procent Zucker. Getrocknet als Rosine 32.02 Procent Wasser, 2.42 Procent Eiweissstoffe, 0.59 Procent Fett, 54.56 Procent Traubenzucker, 7.48 Procent N-freie Stoffe, 1.72 Procent Holzfaser, 1.21 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.56 Procent N und 80.47 Procent Zucker, und als Cibebe: 22.29 Procent Wasser, 27.45 Procent Dextrose und 34.43 Procent Lävulose, 1.67 Procent Pectinstoffe, 1.48 Procent Weinsäure, 0.35 Procent Aepfelsäure, 2.64 Procent Weinstein, 8.20 Procent unlösliche Stoffe, 1.65 Procent Asche; in der Trockensubstanz 79.97 Procent Zucker.

V. labrusca L. Fruchtraube u. a. Arten verhalten sich ähnlich.

Clusiaceae: Garcinia Mangostana L., auf den Molukken und in Ostindien, liefert die Mangostanen.

Anonaceae: Anona squamosa L., Flaschenbaum in Columbien und Peru. *A. cherimolia Mill.*, Tschiri maja ebendort. *A. Humboldtii Dun.*, aus Costa Rica. *A. triloba L.*, Pappawbaum in Nordamerika. *A. muricata L.* u. a. Arten liefern sehr wohlschmeckende Früchte; die letzte Art die Coeur de boeuf, welche etwas säuerlich schmecken.

Berberidaceae: Berberis vulgaris L., Sauerdorn, Berberitze, liefert stark saure Beeren.

Lauraceae: Persea gratissima Gärtn., Abacate oder Avogatebaum in Nordbrasilien, Westindien und Mexico, liefert die Alligatorbirnen.

Cupuliferae: Castanea vesca Gärtn., Echte Kastanie, in Südeuropa, dient ganzen Volksclassen als wichtiges Nahrungsmittel. Analyse: 51.48 Procent Wasser, 5.48 Procent N-haltige Substanz, 1.37 Procent Fett, 38.34 Procent N-freie Stoffe, 1.61 Procent Holzfaser, 1.72 Procent Asche; in der Trockensubstanz 1.81 Procent N und 79.02 Procent N-freie Stoffe.

Corylus Avellana L., Gemeine Haselnuss, in Europa. *C. tubulosa Willd.*, LAMBERT'S Haselnuss, cultivirt und *C. Colurna L.*, Türkische Haselnuss in Kleinasien und Türkei. Analyse: 3.77 Procent Wasser, 15.62 Procent N-haltige Substanzen, 66.47 Procent Fett, 9.03 Procent N-freie Stoffe, 3.28 Procent Holzfaser, 1.83 Procent Asche; in der Trockensubstanz 2.29 Procent N und 69.07 Procent Fett.

Juglandaceae: Juglans regia L., aus Persien, liefert die Wallnuss. Analyse: 4.68 Procent Wasser, 16.37 Procent N-haltige Substanzen, 62.86 Procent Fett, 7.89 Procent N-freie Stoffe, 6.17 Procent Holzfaser, 2.03 Procent Asche; in der Trockensubstanz 2.66 Procent N und 65.95 Procent Fett.

Carya olivaeformis Nutt., in Louisiana, und andere Arten in Nordamerika, liefern die Hickorynüsse.

Moraceae: Morus nigra L., aus Persien und China, liefert die schwarzen, *M. alba L.*, eben daher, die seltener genossenen weissen Maulbeeren. Analyse der ersteren: 84.71 Procent Wasser, 9.19 Procent Zucker, 1.86 Procent freie Säure, 0.36 Procent Eiweissstoffe, 2.03 Procent Pectinstoffe, 0.57 Procent Asche, 0.91 Procent Kern und Schalen, 0.35 Procent Pectose, 0.09 Procent Asche und in der Trockensubstanz 60.10 Procent Zucker.

Ficus Carica L. Analyse der getrockneten Feigen: 31.10 Procent Wasser, 4.01 Procent Eiweissstoffe, 49.79 Procent Zucker, 2.86 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.92 Procent N und 72.26 Procent Zucker. *F. Sycomorus L.* in Abyssinien, Palästina und Senegambien, mit sehr wohlschmeckenden Früchten.

Artocarpaceae: Artocarpus incisa L., Brotfruchtbaum auf den Südseeinseln.

Cecropia peltata L., Ameisenbaum oder Trompetenbaum in Brasilien, liefert essbare Früchte.

Vacciniaceae: *Vaccinium Myrtillus L.*, Heidelbeere, Blau-, Schwarz- oder Moosbeere, und

V. Vitis Idaea L., Gemeine Preisselbeere oder Kronbeere, Granten- oder Kreuzbeere. Analyse der ersteren: 78.36 Procent Wasser, 5.02 Procent Zucker, 1.66 Procent freie Säure, 0.78 Procent Eiweissstoffe; der letzteren: 89.59 Procent Wasser, 1.53 Procent Zucker, 2.34 Procent freie Säure, 0.12 Procent Eiweissstoffe, 0.87 Procent Pectinstoffe, 12.29 Procent Kerne, 1.02 Procent Asche; in der Trockensubstanz 0.15 Procent Asche, 0.58 Procent N und 23.28 Procent Zucker, 0.18 Procent N und 14.71 Procent Zucker.

Sapotaceae: Achras Sapota L., in Westindien und Südamerika, liefert die Sapoten oder Breiäpfel.

Ebenaceae: Diospyros Lotus L., Dattel- oder Lotuspflaume in Nordafrika und im Orient, liefert die kleinen Lotusbirnen.

Solanaceae: Lycopersicum esculentum Mill., Liebesapfel, Paradiesapfel, Tomate. Analyse: 92.37 Procent Wasser, 1.35 Procent Stickstoff-Substanz, 0.33 Procent Fett, 2.53 Procent Zucker, 1.54 Procent stickstofffreie Extractstoffe, 0.84 Procent Holzfaser, 0.63 Procent Asche; in der Trockensubstanz 2.65 Procent Stickstoff, 53.34 Procent Kohlenhydrate.

Physalis Alkekengi L., Blasenkirsche. *Ph. peruviana L.*, Peruanische Bl., Ananaskirsche wird roh und in Zucker eingemacht genossen.

Oleaceae: Olea europaea L., im südlichen Europa, liefert die Oliven, welche in nicht ganz reifem Zustande eingemacht mit Salz, Essig, Gewürzen u. s. w. genossen werden.

Cucurbitaceae: Cucumis Melo L., im Orient, liefert die Melonen. *C. Citrullus L.*, ebendaher, die Wassermelonen.

Caprifoliaceae: Sambucus nigra L., liefert die Hollunderbeeren.

Musaceae: Musa paradisiaca L., Pisang, Adamsapfel, Paradiesfeige, liefert die indischen Feigen. Analyse: 73.10 Procent Wasser, 1.87 Procent N-haltige Substanzen, 0.03 Procent Fett, 33.05 Procent N-freie Stoffe, 0.29 Procent Holzfaser, 1.06 Procent Asche, in der Trockensubstanz 1.11 Procent N und 85.72 Procent Kohlehydrate.

M. Sapientum L., Banane oder Bananenpisang aus Ostindien.

Bromeliaceae: Ananassa sativa L., in den Tropen allgemein gebaut, liefert die Ananasfrucht oder den Erdbeerapfel.

Palmae: Borassus flabelliformis L. Gemeine Fächelpalme, Lontar, von Arabien bis Ostindien und Neu-Guinea. *B. Aethiopum Mart.*, im inneren Afrika, liefert essbare Früchte.

Hyphaena crinita Gärtn., Dumpalme in Oberegypten, liefert eine süsse Fruchtrinde der birnengrossen Früchte.

Copernicea cerifera Mart., Wachspalme, Carnaubapalme in Brasilien, liefert Früchte, welche geröstet und auch anders zubereitet genossen werden.

Livistona chinensis RBr., in China und auf Bourbon, liefert die Latanenäpfel mit schmackhaftem Fleisch.

Arenga saccharifera Lab., Zuckerpalme, Gomutipalme in Ostindien und Ostafrika, liefert Früchte, welche unreif eingemacht, in Cochinchina als Delicatesse gelten, reif aber blasenziehend scharf wirken.

Cocos nucifera L., zwischen den Wendekreisen einheimisch, liefert die Cocosnuss. Analyse: Frisch 46.64 Procent Wasser, 5.49 Procent N-Substanz, 35.93 Procent Fett, 8.06 Procent N-freie Substanz, 2.91 Procent Holzfaser; getrocknet 5.32 Procent Wasser, 66.16 Procent Fett, 0.97 Procent Asche; in der Trockensubstanz 1.65 Procent N und 67.33 Procent N-freie Extractstoffe, 1.55 Procent Asche. Ebenso *C. butyracea L.*, in Brasilien und Westindien.

Acrocomia sclerocarpa Mart., Macasubapalme, in Westindien und Brasilien.

Guillielma speciosa Mart., in Südamerika.

Mauritia vinifera Mart., in Brasilien besitzen essbare Früchte.

Phoenix dactylifera L., Dattelpalme, im Wüstengürtel Nordafrikas, Arabiens und dem Indus-Delta, liefert die Datteln in zahllosen Sorten.

Pandanaceae: Pandanus odoratissimus L., in Südasien auf Madagascar und auf den Inseln des stillen Meeres, wild und angebaut.

Coniferae: Juniperus communis L., Wachholder und *J. nana Willd.*, liefern geniessbare Beerenzapfen, Wachholderbeeren, Kranawittbeeren.

Pinus Pinea L., Pinie, in Südeuropa, liefert die Piniennüsse oder Pignolen. *P. Cembra L.*, Zirbelkiefer, Arve, liefert die Zirbelnüsse. v. Dalla Torre.

Obstäther, s. Fruchtäther, Bd. IV, pag. 434.

Obstcur, die methodische Verwendung verschiedener Obstsorten zu Heilzwecken, s. Traubencur. Th. Husemann.

Obstessig, s. Essig, Bd. IV, pag. 106.

Obstetricius (*obstetrix*, Hebamme von *obstare*, dabei stehen) = geburtshilflich.

Obstflecke, s. Fleckmittel, Bd. IV, pag. 386.

Obstruction (*obstruere*, vorbauen) bedeutet in der Medicin Verstopfung. Der Ausdruck wird gewöhnlich für Hartleibigkeit gebraucht, doch auch für Undurchgängigkeit anderer Organe, z. B. der Lungen.

Obstruentia (*obstruo*, verstopfen), ursprünglich alle Arzneimittel, welche krankhafte Ausleerungen (übermässige Menstruation, Schleimflüsse jeder Art, Diarrhöen u. s. w.) beseitigen, jetzt ausschliesslich für Medicamente gebraucht, welche Leibesverstopfung (*Obstructio alvi*) bedingen und zur Erzielung dieses Effectes bei Darmcatarrhen dienen. Die Wirkungsweise der hierhergehörigen Stoffe ist verschieden. Mehrere sind blosse Protectiva, welche auf der kranken Darmschleimhaut eine schützende Decke bilden und dadurch raschere Wiederherstellung der normalen Thätigkeit bedingen (z. B. Gummi, Salep, Leimmittel, Emulsionen, zum Theil auch *Bismutum nitricum* und Bolus). Andere sind zusammenziehende Mittel, die durch Wasserentziehung die Schleimhaut trocken machen, z. B. Gerbstoff und gerbstoffhaltige Drogen, Alaun, Bleizucker, Silbersalpeter. Noch andere sind Antiseptica und beschränken die abnormen Gährungsvorgänge im Darm, z. B. Cotoin und Paracotoin, Calomel in kleinen Dosen, manche Gewürze, zum Theil auch Wismutnitrat, Silbernitrat. Endlich gibt es Stoffe, welche direct hemmend auf die Bewegung der Eingeweide (Peristaltik) wirken, z. B. Opium, Atropin.

Th. Husemann.

Obstsuppen, s. Krankendiät, Bd. VI, pag. 107.

Obstweine. Aus den Säften verschiedener Obstsorten (Aepfel, Birnen, Johannisbeeren, Stachelbeeren u. s. w.) stellt man in ähnlicher Weise wie aus dem Traubensaft durch Gährenlassen eine alkoholische Flüssigkeit her, welche den Namen Obstwein führt. So ist der Aepfelwein besonders in Süddeutschland (Frankfurt a. M.) ein sehr beliebtes Getränk und wurde auch medicinisch verwendet.

Der zuckerhaltige Saft wird aus den Früchten ausgepresst und wegen seines geringen Zuckergehaltes (7—10 Procent) vor der Gährung mit Zucker versetzt. Aus 2 Th. auf 100 Th. Most zugesetzten Zuckers resultirt ein Mehrgehalt von 1 Procent Alkohol. Zumeist verdünnt man 1 Th. Saft mit 3 Th. eines 25—30 Procent Zucker haltenden Zuckerwassers und überlässt ihn der Gährung an einem kühlen Orte.

Die Bestandtheile der Obstweine sind: Alkohol, Zucker, Pectinstoffe, Gummi, Glycerin, Aepfelsäure, Weinsäure, Buttersäure, Essigsäure, Gerbsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Mineralstoffe und Aetherarten. Von den Säuren ist Aepfelsäure in weitaus grösster Menge vorhanden.

Sichere Unterscheidungsmerkmale zwischen Obstweinen und Traubenweinen sind noch nicht bekannt. Zwar hat TUCHSCHMIDT in dem grösserem Gehalt des Obst-

weines an Kalk gegenüber dem Traubenwein ein Erkennungsmittel finden wollen, welche Angaben jedoch FRESENIUS und BORGMANN in Abrede stellen. Ebenso wenig Gewicht ist auf das Verfahren von SONNEX zu legen, welches auf folgenden, noch nicht näher bewiesenen Angaben begründet ist:

1. Kein Traubenwein enthält so viel Kali, dass der Ueberschuss, welcher darin ausser dem Zustande von Bitartrat sich befindet, ebenso viel beträgt wie dieses.

2. Der Aepfel- und Birnenwein enthält gar kein Bitartrat; das Kalium darin ist an Aepfelsäure und Essigsäure gebunden. H. Thoms.

Obturation *(obturare,* verstopfen) = Obliteration.

Occlusio *(occludere,* verschliessen) bedeutet sowohl die vorübergehende Verschliessung eines Organes (z. B. des Mundes durch Starrkrampf, der Nase durch einen Fremdkörper) als auch die durch Neubildung bedingte dauernde Obliteration (s. pag. 376). Am häufigsten gebraucht man jetzt den Ausdruck für Verbände, insbesondere für den antiseptischen Verband.

Occlusion nennt man die Verbindungsfähigkeit zwischen festen und gasförmigen Körpern in wechselnden Verhältnissen; z. B. von Palladium und Wasserstoff oder von Platinmohr und Sauerstoff.

Occultans *(occulare, occultare,* verdecken, verhüllen), Verdeckungsmittel, heisst ein Mittel, welches bei Verordnung schlecht schmeckender oder unangenehm und penetrant riechender Medicamente hinzugefügt wird, um die widrigen Eigenschaften zu verdecken. Gleichbedeutend ist *Corrigens odoris et saporis*, geruchs- und geschmackverbesserndes Mittel. Die Verdeckungsmittel dienen vor Allem dazu, das Einnehmen von Mixturen zu erleichtern, die ohne ein Occultans schwer eingenommen und in der Regel wieder erbrochen werden würden. Mitunter sollen sie auch die den Kranken weniger als seine Umgebung afficirenden üblen Gerüche, welche Verbandstoffe (Carbolsäure und besonders Jodoform) ausgeben, verdecken. Die Occultantia werden nicht immer mit den betreffenden Medicamenten von widriger Beschaffenheit in einer und derselben Mixtur vereinigt, sondern häufig getrennt verordnet und angewendet.

Verdeckungsmittel des Geschmackes sind vor Allem bei Arzneiformen nöthig, welche lange im Munde verweilen, z. B. bei Pinselsäften und Gurgelwässern, vorausgesetzt, dass bei denselben widrig schmeckende Medicamente erforderlich sind. Für manche cosmetische Formen, wie Zahnpulver, sind letztere geradezu ausgeschlossen. Zweckmässig sind Occultantia bei innerlichen Arzneien überall da, wo dieselben nicht in Formen (Pillen, Kapseln) zu verabreichen sind, welche überhaupt Geschmacksempfindungen nicht zulassen, vor Allem also bei Pulvern und flüssigen Mixturen. Ersetzen lassen sich allerdings dieselben in manchen Fällen dadurch, dass man unmittelbar vor der Anwendung die Geschmacksempfindung durch das Kauenlassen aromatischer Stoffe (Orangenschalen), das Zergehenlassen von Pfefferminzkücheln, Ausspülen des Mundes mit Rum oder Arrac u. s. w. abstumpft und dieselbe Procedur auch nach dem darnach anstandslos vor sich gehenden Verschlucken des schlechtschmeckenden Mittels nochmals vornimmt. Inwieweit die neu entdeckte Eigenschaft von *Gymnema sylvestre*, die Empfindung des Bitteren aufzuheben, für die Arzneiverordnung von Bedeutung werden wird, steht dahin.

Als Verdeckungsmittel des Geschmackes dienen in erster Linie Süssstoffe, wie Zucker und die daraus dargestellten Syrupe, Honig, neuerdings auch Saccharin, das bei Chinin mehr als Zucker leistet, in vielen Fällen Süssholz und Süssholzextract, das bei einzelnen sehr schlecht schmeckenden Salzen (Salmiak, Sublimat) weit besser als Zuckerpräparate den Geschmack verdeckt, die dagegen bei rein sauren Stoffen vorzuziehen sind. Ein Uebermass eines süssen Occultans ist übrigens manchmal, namentlich bei Erwachsenen, im Stande, Uebelkeit zu erregen, während bei Kindern in sehr süssem Vehikel, wie ihn die Form des Linctus und die ver-

schiedenen Zuckerwerksformen bieten, selbst die widrigsten Medicamente genommen werden! Ein vielgebrauchtes Occultans ist auch die Chocolade, die bei einzelnen Bitterstoffen, z. B. Chinin, den Geschmack weit besser als Zucker verhüllt. An die süssen Occultantia reihen sich süsslich schleimige Mittel, theils pulverförmige Mischungen, wie *Pulvis Althaeae*, *Pulvis gummosus* und *Pulvis Glycyrrhizae compositus*, theils Syrupe (*Syrupus Althaeae, S. emulsivus, S. gummosus*) an, die bei herben und scharfen Substanzen, auch bei Alkalien und Säuren den Vorzug darbieten, dass sie den durch das Mittel auf die Mundschleimhaut gesetzten Reiz mässigen. Uebrigens werden gerade häufig die schleimigen Mittel nicht als Occultantia beigegeben, sondern dem reizenden Medicament in seinen Einzeldosen eine grössere Menge Hafer-, Gersten- oder Althaeaschleim zugesetzt und so gleichzeitig durch starke Verdünnung der Irritation vorgebeugt. Bittere und salzige Mittel werden nicht selten durch saure und süsssaure Mittel verdeckt, die auch bei manchen fade schmeckenden Substanzen das Unangenehme des Einnehmens mindern. Viel gebraucht wird namentlich die Kohlensäure (in Mineralwässern, Saturationen, Brausepulvern), Essig, Citronen und Weinsäure, sowie verschiedene säuerliche Syrupe, auch Sauerhonig. Für Bitterstoffe, aber auch für sehr herbe, ölige und säurefreie nauseose Substanzen dienen ätherisch-ölige und spirituöse Mittel als Occultans. Zusatz von Cognac, Arrac oder Rum ist bei Gurgelwässern aus Alaun oder Salicylsäure gebräuchlich. Bei fettigen Mitteln (Ricinusöl, Leberthran) lässt man dieselben bei Erwachsenen auf kleinere Mengen alkoholischer Getränke (Arrac, Bier) schütten und sie dann herunter trinken, während bei Kindern Nachtrinken von Wein üblich ist. Von Aetherarten sind Essigäther und *Spiritus nitrico-aethereus*, von ätherischen Oelen *Oleum Aurantii*, *Cinnamomi*, *Foeniculi* und *Menthae* bei uns die beliebtesten, die theils in Form von Oelzucker, theils in derjenigen der dieselben enthaltenden Drogen und verschiedener daraus bereiteter flüssiger Präparate (destillirte Wässer, Syrupe, Spiritus, Tincturen) in Anwendung kommen. Auch mehrere gewürzhafte Substanzen (*Anisum*, *Macis*, *Caryophylli* u. s. w.) schliessen sich hier an. In England ist Ingwer, in Nordamerika *Oleum Gaultheriae* als Occultans in Arzneimischungen sehr beliebt. Aetherische Oele können auch als Occultans des Geruches von Mixturen dienen, wie z. B. ausser den bereits genannten Wintergrünöl und Bittermandelöl in Leberthranemulsionen. Für die äusserlichen Mittel nimmt man dazu penetrant riechende Aetheröle und Balsame, doch muss namentlich bei letzteren ein Zuviel vermieden werden, das den Zweck des Wohlgeruches unter allen Umständen vereitelt. Sehr beliebt und wirksam sind das Cumarin und die dasselbe enthaltenden Tonkabohnen, die vielfach beim Jodoform gebraucht werden, wo ätherische Oele durch chemische Bindung des freiwerdenden Jods nicht zweckmässig sind. Ausser solchen Parfüms zur Verdeckung von Uebelgerüchen kommen als Occultantien auch vielfach pulverförmige Stoffe in Anwendung, welche den Riechstoff absorbiren. So namentlich thierische Kohle, auch gebrannter Kaffee, der gleichzeitig noch einen angenehmen Geruch an die Stelle des widrigen setzt. Manche der in dieser Beziehung verwendeten Occultantien sind jedoch nicht zweckmässig, weil sie den zu verbergenden Riechstoff chemisch verändern und so seine Wirksamkeit mindern, z. B. Tannin beim Jodoform, wahrscheinlich auch Goldschwefel und Schwefelmilch beim Moschus.

Th. Husemann.

Ochraceae (inclusive *Sauvagesiaceae*), Familie der *Cistiflorae*, hauptsächlich in Amerika auftretende Bäume, Sträucher, selten Halbsträucher oder Kräuter. Blätter lederartig, beiderseitig glänzend, kahl, wechselständig, mit Nebenblättern. Blüthen zwitterig, einzeln in den Laubblattachseln oder in verschiedenartigen Inflorescenzen. Kelch meist 5 (selten 4 oder 10), frei, in der Knospe dachig oder gedreht. Zuweilen zwischen Krone und Androeceum 5 bis zahlreiche, schuppen-, zungen- oder fadenförmige, freie oder verwachsene Staminodien. Androeceum 5, 5 + 5, 8 oder zahlreich, in letzterem Falle dann meist in 3 Wirteln. Filamente frei, kurz. Antheren 2fächerig. Gynaeceum mit 2—10 oder mehr (2—5, 3, 5,

3—10 etc.) Carpellen, apocarp und 1fächerig, oder syncarp und 1fächerig, oder unvollständig gefächert, mit oder ohne Parietalplacenten. Griffel einfach, selten an der Spitze gespalten. Samenknospen 1 oder zahlreich in jedem Fache. Frucht eine Beere, Steinfrucht oder Kapsel. Samen mit meist häutiger Testa, mit oder ohne Endosperm. Embryo gross, gerade oder selten gekrümmt. Sydow.

Ochrea (von *ocrea* (?), die Beinschiene), heisst die aus Verwachsung der Nebenblätter hervorgegangene, scheidenförmig verbreiterte Basis des Blattstieles bei den Polygoneen, die sog. „Tute".

Ochrocarpus, Gattung der *Clusiaceae*. Bäume mit gegenständigen, oft genäherten, fast quirlständigen Blättern und achselständigen, armblüthigen Inflorescenzen. Kelch 2blätterig; zahlreiche Staubgefässe in 3 Kreisen; Narbe sitzend, flach, 4—6lappig; Frucht eine olivenförmige, 4—6fächerige Beere mit 1 Samen in jedem Fache. Samen mit Arillus.

Von *Ochrocarpus longifolius Benth. et Hook. (Calysaccion longifolium Wight)*, einem immergrünen Baume der Westküste Vorderindiens, stammt eine Art „Nagkassar" (s. Bd. VII, pag. 226).

Ochsenblut, eingedicktes, stellt ein rothbraunes, in Wasser von 50—60° grösstentheils lösliches Pulver dar, welches in der Weise gewonnen wird, dass man defibrinirtes Ochsenblut 4—5 Stunden lang auf dem Dampfapparat erhitzt und sodann in einem Strom warmer Luft bei einer Temperatur von 40—55° eintrocknet. Man erhält ungefähr den siebenten Theil an trockenem Pulver. GUERDER empfiehlt dieses Präparat (Rèpert. de Pharm. Tome XI, 7, pag. 315) statt des von DUJARDIN-BEAUMETZ und DEBOVE mit gutem Erfolge bei der künstlichen Ernährung verwendeten Fleischpulvers. Neuerdings ist getrocknetes Rinderblut von LUIGI D'EMILIO unter dem Namen Trefusia, „ein natürliches Eisenalbuminat", in den Handel gebracht und bei Anämie, Chlorose, Schwächezuständen aller Art, bei Störungen der Menstruation u. s. w. empfohlen worden. Einer Analyse zufolge enthält dieses Präparat an

Serum, Paraglobulin, Globulin etc.	89.733	Procent
Extractivstoffen	2.475	„
Anorganischen Salzen	6.294	„
Ferrioxyd	0.382	„

H. Thoms.

Ochsengalle, s. Fel, Bd. VI, pag. 268. — **Ochsenkurre** ist *Radix Ononidis*. — **Ochsenbeeren** sind *Fructus Rhamni Catharticae*. — **Ochsenbrechwurzel** ist *Radix Ononidis*. — **Ochsenwurzel, rothe** oder färbende **Ochsenzunge** ist *Radix Alcannae* (Bd. I, pag. 234). — Wilde **Ochsenzunge** ist *Echium vulgare L.*

Ochsenmark, Knochenmark, Rindermark, *Medulla bovina, Sebum medullare*, nennt man das in dem röhrenförmigen Canal der langen Knochen des Rindes abgelagerte fetthaltige Gewebe, welches nach BERZELIUS 96 Procent Fett, 1 Procent Häute und 3 Procent eingeschlossene Flüssigkeit enthält. Das Ochsenmarkfett ist ein gelblichweisser, geruchloser, starrer Körper, dessen Consistenz zwischen Talg und Butter liegt. Es hält sich lange Zeit unverändert und wird daher mit Vorliebe als Salbengrundlage für cosmetische Pomaden benützt.

Ein zu diesem Zwecke künstlich bereitetes Fettgemisch, das sogenannte künstliche Ochsenmark, welches in Ermangelung des ersteren wohl zumeist Verwendung findet, lässt HAGER durch Zusammenschmelzen von 6.5 Th. Schweinefett und 3.5 Th. Cacaoöl oder aus 3.5 Th. Olivenöl und 6.5 Th. Cacaoöl bereiten. — S. auch Medulla, Bd. VI, pag. 600. H. Thoms.

Ochsenpfotenfett, Klauenfett, Klauenöl, *Oleum tauri pedum, Axungia tauri pedum*, das durch gelindes Erwärmen oder durch Auskochen frischer, von dem Horn befreiter und zerkleinerter Rindsklauen mit Wasser erhaltene Oel. Es ist gelblich, im frischen Zustand geruch- und geschmacklos und

hält sich lange Zeit, ohne ranzig zu werden. Es dient zur Bereitung von Haarpomaden, zu welchem Zwecke man es mit Paraffin, gelbem Wachs oder Cacaoöl zusammenschmilzt. Wegen seiner Haltbarkeit, und weil es nicht eintrocknet, wird es zum Oelen feiner Maschinentheile benutzt, so verwenden es die Uhrmacher als Uhrenöl. HAGER empfiehlt zur Herstellung eines solchen Oeles aus Klauenfett, dasselbe in dem doppelten Volum Benzin zu lösen und diese Mischung an einen kühlen Ort (+3° bis —1°) zu stellen. Nach einem Tage decantirt man die klare Flüssigkeit und destillirt das Benzin im Wasserbade ab. Der Rückstand wird nach dem Erkalten mit $^1/_{20}$ seines Gewichtes feingepulverten Natriumbicarbonats wiederholt durchschüttelt, dann zum Absetzen in dicht geschlossenen Flaschen bei Seite gestellt und hierauf decantirt. — S. auch Olea animalia und Klauenfett, Bd. V, pag. 701. H. Thoms.

Ochsentalg, Rindertalg, *Sebum bovinum, Sebum taurinum*, nennt man das bei gewöhnlicher Temperatur feste Fett des Rindes, welches von Hammel-, Ziegen- oder Hirschtalg nur wenig verschieden ist. Der Ochsentalg soll sich am längsten aufbewahren lassen, ohne dass derselbe ranzig wird, und findet deshalb auch Verwendung zu cosmetischen Salben.

Der Ochsentalg enthält 1.33 Procent Wasser, 0.44 Procent Stickstoffsubstanz, 98.15 Procent Fett und 0.08 Procent Asche, in der Trockensubstanz 0.07 Procent Stickstoff und 99.48 Procent Fett (Versuchsst. Wien 1873, Bd. III, pag. 253). Die Elementaranalyse des letzteren ergab 76.50 Procent Kohlenstoff, 11.90 Procent Wasserstoff und 11.59 Procent Sauerstoff. Er besteht aus den Glyceryläthern der Oel-, Palmitin- und Stearinsäure. Der Schmelzpunkt des Ochsentalges liegt zwischen 41° und 50°. H. Thoms.

Ochsenwein, Vin de boeuf. Unter diesem geschmackvollen Namen wurde vor zwei Jahren von Belgien aus mit grosser Reclame ein Genussmittel empfohlen, welches alle anderen Fleischpräparate an Nährstoff übertreffen und auch die verschiedensten Krankheiten heilen sollte; es war in der Hauptsache ein Gemisch aus Wein und Fleischsaft.

Ocimum, Gattung der *Labiatae*. Kräuter, Stauden oder kleine Sträucher mit meist 6blüthigen Scheinquirlen aus weissen Blüthen. Kelch glockig oder eiförmig, 2lippig, die Oberlippe ungetheilt, die Unterlippe tief 4zähnig. Dagegen ist die Oberlippe der Krone 4lappig, die Unterlippe derselben ungetheilt, schmal. Staubgefässe 4mächtig, der Unterlippe aufliegend; Staubbeutel nierenförmig, 1fächerig; Griffel an der Spitze kurz 2spaltig. Die Arten bewohnen vornehmlich Indien.

O. Basilicum L. Einjähriges Kraut mit gestielten eirunden bis rhombischen, entfernt sägezähnigen, kahlen, ziemlich langen Blättern. Im tropischen Asien und Afrika heimisch, bei uns als Gewürzpflanze gebaut (oft mit krausen Blättern). War als *Herba Ocimi citrati* oder *Basilici* (s. Bd. II, pag. 165) officinell. v. Dalla Torre.

Ocker. Ocker sind gelbe oder braune Erdfarben, welche entweder als solche oder in gebranntem Zustande in der Malerei Anwendung finden. Sie verdanken ihre Farbe einem Gehalt an Eisenoxydhydrat, welchem bei dunkleren Ockern Manganoxydhydrat oder Manganhyperoxydhydrat zugemischt ist. Durch das Brennen nehmen sie eine dunklere Farbe an, der gelbliche Ton der Eisenocker geht in einen röthlichen bis braunrothen über. Je stärker die Ocker geglüht werden, desto dunkler sind sie.

Man unterscheidet nach GENTELE:

Gelbe oder braungelbe Ocker, Goldocker, Bronzeocker, Satinober, Oxydgelb. Dieselben enthalten vornehmlich Eisenoxydhydrat.

Gebrannter Ocker.

Braunocker, welche ihre dunklere Farbe entweder einem grösseren Gehalt an Eisenoxyd oder einer starken Beimischung von Manganoxydhydrat verdanken.

Umbra oder Umbraune sind Ocker mit mehr schwärzlichem Farbentone.

Terra di Siena ist ein brauner Ocker, welcher vornehmlich aus Toscana in den Handel kommt. Er besteht aus Stücken von muscheligem glänzendem Bruch und gibt eine feurige, lasirende Farbe.

Die Terra di Siena enthält noch Schwefelsäure, welche beim Brennen neben Wasser entweicht. Der Rückstand bildet den Acajoulack (Mahagonibraun) des Handels.

Vitriolocker oder Grubenocker sind die gelben Rückstände, welche man bei der Auslaugung verwitterter Eisenkiese zum Zwecke der Vitriolbereitung erhält.

Die Ocker finden in der Kunstmalerei und als Anstrichfarben ausgedehnte Anwendung. Benedikt.

Ocker, rother, Röthel, rother Thoneisenstein, besteht im Wesentlichen aus wechselnden Mengen von Thon- und Eisenoxyd.

Ocotea, Gattung der *Lauraceae*, deren Arten jetzt meist zu *Nectandra Roland* gezogen werden. — S. Pichurim.

Ocotilla ist der Name eines auf dem Grenzgebiete zwischen den Vereinigten Staaten und Mexico wachsenden Strauches, *Fouquieria splendens (Tamariscineae)*, welche ein Wachs liefert.

Octadecylalkohol, $C_{18}H_{37}(OH)$, findet sich als Ester in kleinen Mengen neben Estern des Hexadecylalkohols im Walrat (FLÜCKIGER).

Octaëder oder Achtflächner werden an ihrer Basis sich berührende Doppelpyramiden genannt, deren Flächen 8 Dreiecke sind. Sie werden als die Grundformen der verschiedenen Krystallsysteme betrachtet (s. Bd. VI, pag. 141). Gänge.

Octandria (ὀκτώ = 8 und ἀνήρ, Mann), Name der VIII. Classe des LINNÉ-schen Pflanzensystems, diejenigen Pflanzen umfassend, welche Zwitterblüthen mit 8 freien Staubgefässen besitzen. Je nach der Zahl der Stempel (1, 2, 3, 4 und zahlreiche) zerfällt die Classe in die Ordnungen Mono-, Di-, Tri-, Tetra- und Polygynia.

In der Classe Dioecia (XXII) ist Octandria auch Name der VII. Ordnung. Sydow.

Octylverbindungen. 1. Octan, C_8H_{18}, ist das achte Glied aus der Reihe der Aethane. Es sind 18 Formen möglich. Das normale Octan bildet eine bei 125° siedende Flüssigkeit; es ist ein Hauptbestandtheil des käuflichen Ligroins. Das secundäre Octan ist eine bei 108.5° siedende Flüssigkeit.

2. Octylalkohole, Caprylalkohol, $C_8H_{17}.OH$. Es sind ein primärer, fünf secundäre und zwei tertiäre Alkohole bekannt. Der normale Octylalkohol findet sich, an Fettsäuren gebunden, in den Samen von *Heracleum* und *Pastinaca*. Rein dargestellt bildet er eine eigenthümlich aromatisch riechende, ölige, bei 190 bis 192° (181° n. FLÜCKIGER) siedende Flüssigkeit von 0.830 spec. Gew. Der secundäre Octylalkohol (Methylhexylcarbinol) entsteht bei der trockenen Destillation von ricinölsaurem Natrium mit überschüssigem Aetznatron neben Methylhexylketon. Siedet bei 177—179°. Die übrigen Octylalkohole haben kein Interesse.

3. Octyläther, $(C_8H_{17})_2O$, normaler, aus Heracleum-Octylalkohol erhalten, siedet bei 280—282°.

4. Octylessigsäureester, $CH_3.COO.C_8H_{17}$, findet sich in den Samen von *Heracleum Spondylium*.

5. Octylbuttersäureester, $C_4H_9.COO.C_8H_{17}$, bildet den Hauptbestandtheil des ätherischen Oeles von *Heracleum giganteum*. Das ätherische Oel von *Pastinaca sativa* ist fast reiner Octylbuttersäurester.

6. Octylen, C_8H_{16}, Caprylen, ist das siebente Glied aus der Reihe der Alkylene oder Olefine. Es sind bis jetzt 13 Octylene dargestellt worden, von denen das Diisobutylen das bekannteste ist. Es siedet bei 102.5°. Das aus normalem Octylalkohol dargestellte Octylen siedet bei 122—123°. Ganswindt.

Ocubawachs wird durch Auskochen der zerkleinerten Früchte von *Myristica Ocuba* (Muskatnussbaum) mit Wasser in Brasilien gewonnen, wobei 18—20 Procent eines festen Fettes gewonnen werden. Dasselbe enthält vorwiegend Triglyceride, gehört also ebensowenig wie das Japanwachs und Myricawachs zu den eigentlichen Wachsarten. Es ist gelblichweiss, schmilzt bei 39—40° und hat das specifische Gewicht 0.920 bei 15°. Das Ocubawachs wird in Brasilien zur Kerzenfabrikation verwendet.

Irrthümlich wird auch der Virolatalg, das Fett von *Myristica sebifera Lam.* = *Virola sebifera Aubl.* als Ocubawachs bezeichnet. Benedikt.

Ocular, s. Mikroskop, Bd. VI, pag. 702.

Ocular-Mikrometer, s. Mikrometer, Bd. VI, pag. 698.

Oculi cancrorum, s. Krebsaugen, Bd. VI, pag. 130. — **Oculi Populi,** Pappelknospen, s. Populus.

Oculina, Gattung der Korallenfamilie Madreporen, mit ästigem Stocke, entfernten Polypenbechern mit end- und seitenständigen, getrennten, eingesenkten oder vorstehenden Sternen. Bei 12 lebende Formen, von denen

O. virginea L. mit weissem, reich-, aber unvollkommen gabelästigem Stocke; Aeste glatt, gewunden, zusammengewachsen; Sterne 2—4 mm gross, theils vertieft, theils vorragend, mit eingeschlossenen Fächern. Der Stock wird 3—5 dm hoch. Bewohnt das indische und das Mittelmeer und war früher als *Corallium album* (Bd. III, pag. 295) in der Medicin gebräuchlich. v. Dalla Torre.

Odalin oder Odaline, ein cosmetisches Waschwasser, ist eine Lösung von Borax in Rosenwasser, mit etwas Glycerin versetzt und mit Anilin schwach roth gefärbt.

Odermennig, s. *Herba Agrimoniae*, Bd. I, pag. 183.

Odinegoga (von ὠδίς, Geburtsschmerzen, Wehen, nicht von ὀδύνη, Schmerz, weshalb die gebräuchlichere Schreibweise Odynegoga falsch ist), wehentreibende Mittel, wehenbefördernde Mittel, sind die besonders zur Beschleunigung der Geburt mittelst Anregung der Wehenthätigkeit benutzten Medicamente, denen auch die Namen *Oxytocia* oder *Parturefacientia* beigelegt werden. Sie bilden eine Abtheilung der *Ecbolica* (s. d.) und fallen im Allgemeinen mit den als *Ecbolica directa* bezeichneten Mitteln zusammen. Doch ist ihre Wirkung keineswegs eine direct auf die glatten Muskelfasern der Gebärmutter oder das in diesen belegene nervöse Centrum gerichtete, sondern die auf ihre Anwendung folgende Zusammenziehung der Uterusmusculatur beruht entweder auf Reizung bestimmter Stellen des Centralnervensystems oder hängt von einer Erregung des vasomotorischen Centrums und daraus hervorgehender Zusammenziehung der Gefässe ab, die ihrerseits eine Blutleere des Uterus zur Folge hat, welche constant zu Contractionen des Organes führt. Bei manchen Mitteln dieser Art ist die Wirkungsweise noch nicht festgestellt. Bei vielen angeblichen Odinegoga älteren und neueren Datums ist die betreffende Wirkung bestritten, z. B. dem lange Zeit bei uns gebrauchten Borax, Radix Gossypii, Viscum album, Ustilago Maydis, auch bei dem besonders von Italien aus gepriesenen Chinin. Selbst für das wesentlichste und für die Praxis bedeutendste aller Odinegoga, das Mutterkorn und seine Präparate, ist bis jetzt nicht mit Sicherheit festgestellt, inwieweit neben der verengenden Wirkung auf die Gefässe und der Wirkung auf das Rückenmark eine directe Wirkung auf den Uterus stattfindet. Vom Rückenmarke

unabhängig sind die von Pilocarpin und Physostigmin hervorgerufenen Zusammenziehungen der Gebärmutter, doch ist nur das erstgenannte Alkaloid vorübergehend als Odinegogum gebraucht. Neuerdings ist Hydrastin in Anwendung gekommen, das primär auf das Gefässcentrum und nur indirect auf den Uterus wirkt. Alle diese Mittel wirken nicht nur beschleunigend auf die Austreibung von Frucht und Mutterkuchen in Fällen, wo Wehenschwäche besteht, sondern blutstillend durch Gefässverschluss und sind deshalb bei Mutterblutungen bewährte Heilmittel. Ihre Wirkung auf den Uterus tritt auch bei Nichtschwangeren und im schwangeren Uterus bei noch nicht ausgetragener Frucht ein, so dass sie Fehlgeburt oder Frühgeburt bewirken können. Sie sind schon deshalb dem Handverkaufe zu entziehen. Th. Husemann.

Odiot-Zahn- und Mundwasser von WALLISS ist (nach HAGER) Benzoëtinctur mit Gewürznelkentinctur und etwas Perubalsam.

Odmyl heisst ein durch vorsichtige Destillation von Leinöl mit in kleinen Portionen zugefügtem Schwefel gewonnenes farbloses, bei 71° siedendes Oel, dessen Formel theils als $C_8 H_{18} S_2$, theils als $C_4 H_{10} S$ angegeben wird.

Odontalgie (ὀδούς, Zahn und ἄλγος, Schmerz) = Zahnschmerz (s. d.).

Odontine. Mit dem Namen Odontine werden „Zahnmittel" verschiedener Art bezeichnet, sowohl solche, die als Zahnschmerzmittel, wie auch solche, die als Zahnreinigungs- oder Zahnstärkungsmittel Verwendung finden. Zu ersteren gehören „Zahntropfen", Mischungen wie: $2^1/_2$ Th. *Camphora,* 5 Th. *Spiritus* und 10 Th. *Chloroform* **(Englisch Odontine)**; oder: 2 Th. *Oleum Cajeputi,* 3 Th. *Ol. Caryophyll.,* 3 Th. *Ol. Juniperi* und 24 Th. *Aether.* — Zu letzteren gehören die vielerlei Arten von Zahnlatwerge, Zahnpasta, Zahnseife u. s. w. Zu Zahnlatwerge sind unter *Electuarium dentifricium,* Bd. III, pag. 662, Vorschriften gegeben worden; die Zahnpasten und Zahnseifen (**Pelletier's Odontine, Wiener Odontine** etc.) werden in der Weise dargestellt, dass man dem *Zahnpulver* noch 20—30 Procent *Sapo medicatus pulv.* beimengt, und diese Pulvermischung, mit einem Gemisch von 1 Th. *Glycerin* und 2 Th. *Spiritus* zu einer plastischen, mehr oder weniger weichen Masse anstösst, die man in flache Porzellandosen gibt oder in Stücke formt und diese in Stanniol einschlägt. Folgende Vorschrift gibt ebenfalls eine gute Odontine: Man mischt je 100 Th. *Calcaria carbonica praecip., Rad. Iridis, Talcum venetum* und *Sapo medicatus* und 2 Th. *Oleum Menthae piper.,* färbt das Pulvergemenge mit einer ammoniakalischen *Carminlösung* nach Belieben heller oder dunkler roth und stösst es dann mit dem oben genannten Gemisch aus Glycerin und Spiritus zu einer plastischen Masse an. — Eine schöne **flüssige Odontine** (zum Reinigen der Zähne) gibt folgende Vorschrift: Man bereitet einerseits eine Tinctur aus 100 g *Myrrha,* 20 g *Radix Alcannae* und einem Gemisch aus 500 g *Spiritus* und 250 g *Aqua,* andererseits eine Lösung von 125 g *Sapo venetus* in 500 g *Spiritus* und 125 g *Aqua,* filtrirt Tinctur und Lösung jede für sich, mischt sie dann und gibt noch 5 g *Oleum Menthae piper.,* 5 Tropfen *Oleum Rosae,* 15 g *Spiritus Citri* und 60 g *Glycerin* hinzu. Man lässt die Mischung mehrere Tage bei gewöhnlicher Temperatur stehen und filtrirt dann abermals. Zum Gebrauche wird die Odontine auf die zuvor angefeuchtete Zahnbürste getröpfelt. G. Hofmann.

Odontom (ὀδούς, Zahn), ist eine ausschliesslich im Bereich der Kiefer vorkommende Neubildung, welche aus Zahnsubstanz besteht. Sie ist nicht bösartig, kann aber nur auf operativem Wege entfernt werden.

Odoramentum (*odor,* Geruch), Riechmittel, Gesammtbezeichnung für die Formen, unter denen die Riechstoffe oder sogenannten Olfactoria (s. d.) zur Anwendung kommen. Dies geschieht theils in fester, theils in flüssiger Form, wonach man Riechpulver, *Odoramenta sicca,* und Riechflüssigkeiten,

Odoramenta fluida, unterscheidet. In beiden sind Ammoniak oder Essigsäure die wesentlichsten activen Bestandtheile, denen verschiedene aromatische Substanzen, besonders wohlriechende ätherische Oele (Citronen-, Bergamott-, Nelken-, Rosmarin-, Orangenblüthen-, Lavendelöl), Harze oder Balsame, unter Umständen auch weniger wohlriechende Stoffe (Terpentinöl, Kampfer, Phenol) zugesetzt werden. Die Riechpulver werden häufig so componirt, dass man zwei Salze mischt, durch deren Wechselzersetzung einerseits Essigsäure, andererseits Ammoniak frei wird. Zur Entwickelung von Ammoniak dient eine Mischung von Salmiak und gebranntem Kalk (im sogenannten *Sal volatile Anglorum),* das übrigens zweckmässiger durch Stücke von hyalinem Ammoniumcarbonat (Sal de Preston) ersetzt wird, zur Entwickelung von Essigsäure Gemenge von essigsaurem Kalium oder Natrium mit sauren schwefelsauren Alkalisalzen. Sowohl feste als flüssige Odoramenta werden nur in kleinen Mengen (10.0—20.0) in wohlverkorkten Gläsern abgegeben, an denen die Kranken nach Bedürfniss riechen. Th. Husemann.

Oedem (οἴδημα, Aufschwellen, Geschwulst). Unter Oedem versteht man eine durch Uebertritt der flüssigen Bestandtheile des Blutes in die Gewebslücken bedingte Geschwulst. Die Gegenwart von Flüssigkeit in einer derartigen Geschwulst ist bereits für den tastenden Finger durch die teigige, in besonders günstigen Fällen sogar durch eine fluctuirende (schwappende) Beschaffenheit der Geschwulst zu erkennen. Die Ansammlung von Flüssigkeit im Unterhautzellgewebe wird als Anasarca, die Ansammlung in einer Körperhöhle als Höhlenhydrops oder Hydrops überhaupt bezeichnet. Eine Flüssigkeitsansammlung kann sich in irgend einem Gewebe oder Organe nur dann entwickeln, wenn die aus dem Blute in dasselbe übertretende Flüssigkeit aus irgend welchen Gründen durch die abführenden (Lymph-) Wege nicht mehr fortgeschafft wird.

Ein vermehrter Uebertritt von Blutflüssigkeit in das Gewebe ist in den meisten Fällen bei der Bildung eines Oedems vorhanden. Die Ursache eines solchen Uebertrittes ist entweder in den rein mechanischen Verhältnissen des Blutkreislaufes (Blutdruck und Stromgeschwindigkeit des Blutes) oder in einer veränderten Beschaffenheit der Gefässwand (Entzündung) oder in einer veränderten Zusammensetzung des Blutes (Verwässerung des Blutes [Hydrämie]) gegeben. Die durch die Gefässwand hindurchtretende Flüssigkeit zeigt niemals die gleiche Zusammensetzung wie das Blutplasma, es macht sich vielmehr der Einfluss der Gefässwand auf den Durchtritt (Transsudation) dahin geltend, dass entweder eine salzreiche und eiweissarme (bei venöser Stauung) oder eine salzarme und eiweissreiche Flüssigkeit (bei entzündlicher Transsudation) durch dieselbe hindurchtritt.

Von den zelligen Elementen des Blutes können sowohl weisse als auch rothe Blutkörperchen in der transsudirten Flüssigkeit enthalten sein; bei den entzündlichen Transsudationen ist der Gehalt an Zellen, namentlich an weissen Blutkörperchen, weitaus am grössten. Löwit.

Oedema malignum ist eine bei Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen, ja selbst auch bei Menschen vorkommende, meist tödtlich endende Krankheit. Sie zeigt sich bei letzteren im Anschluss an schwere offene Knochenbrüche und tiefe Wunden, sowie auch nach subcutanen Injectionen in der Form von ausgedehnten Hautemphysemen mit nachfolgender ödematöser Erweichung der darunter liegenden Weichtheile. Hervorgerufen wird dieses bösartige Oedem durch einen den Milzbrandstäbchen sehr ähnlichen Bacillus, den Pasteur früher als „vibrion septique" bezeichnete. Diese Art von Bacterien scheint sehr verbreitet in der Natur zu sein, da man durch Impfen von Schmutzwasser, Gartenerde etc. unter die Haut die Krankheit bei Thieren erzeugen kann. Von R. Koch zuerst von den Milzbrandbacillen unterschieden, haben sich die Bacillen des malignen Oedems als anaërobe Bacterien erwiesen, d. h. solche, die nur bei Abschluss der Sauerstoff haltenden Luft zu Colonien auszuwachsen vermögen. Zu Culturen ausgewachsen, verbreiten dieselben einen höchst widerlichen Geruch. Eigenthümlich ist bei der

Wirkung dieser Bacterien auf den Thierkörper, dass dieselben nur in der Oedemflüssigkeit, selten in den Organen, und im Blute überhaupt nicht zu finden sind. Becker.

Oedogoniaceae, Familie der Chlorophyceae, deren Vertreter sich auf die beiden Gattungen Oedogonium und Bulbochaete vertheilen. Sie stellen einfache (Oedogonium) oder verzweigte (Bulbochaete) Zellfäden, mit cylindrischen oder schwach keulenförmigen Zellen dar. Vegetative Vermehrung erfolgt durch Schwärmzellen, welche einzeln aus dem gesammten Protoplasma einer Zelle erzeugt werden. Jedes Antheridium theilt sich in zwei Specialmutterzellen, in deren jeder ein Spermatozoid entsteht. Die kugeligen oder ovalen Oogonien nur eine Eizelle enthaltend. Die Oedogoniaceen sind theils monöcisch, theils diöcisch. Bei Bulbochaete und auch mehreren Oedogoniumarten treten jedoch die Antheridien ausschliesslich auf kleinen Pflänzchen auf, den sogenannten „Zwergmännchen", welche auf der weiblichen Pflanze festsitzen. Die Zwergmännchen entstehen aus den Androsporen, welche den Spermatozoiden ähneln, aber grösser und dunkler gefärbt sind als diese. Oosporen unberindet.

Ausschliesslich Süsswasseralgen, von denen bis jetzt die meisten aus Nordeuropa bekannt sind. Sydow.

Oeffnungswinkel, s. Apertur, Bd. I, pag. 457.

Oehme'scher Balsam, eines der seiner Zeit hoch in Ansehen stehenden „Oehme'schen Mittel", kann zweckmässig ersetzt werden durch *Aqua aromatica*.

Oelbad, s. Bäder in chemischem Sinne, Bd. II, pag. 118.

Oelbildendes Gas ist Aethylen.

Oelblau. Das echte Oelblau ist mit Oel angeriebenes Schwefelkupfer, welches durch Schmelzen von Kupferpulver mit Schwefelleber und Auslaugen mit Wasser bereitet wird. Das Oelblau des Handels wird jedoch meist aus Berlinerblau hergestellt. Benedikt.

Oele. Als Oele schlechthin werden alle jene Flüssigkeiten verstanden, welche sich zwischen den Fingern schlüpfrig (fettig, ölig) anfühlen und mit Wasser nicht mischbar sind. Alle Oele werden von Cellulose leicht aufgenommen, welche dadurch, ohne aufzuquellen, durchscheinend gemacht wird. Dieses Verhalten gegen Cellulose ist die Ursache der Oelflecken in Papier. Alle Oele ohne Ausnahme geben auf Papier die bekannten Flecke. Man fand jedoch sehr bald heraus, dass die von verschiedenen Oelen auf Papier erzeugten Flecke nicht gleichwerthig waren, dass beim Erwärmen einzelne Flecken schneller oder langsamer völlig wieder verschwanden, also sich verflüchtigen liessen, während andere durch noch so anhaltendes Erwärmen nicht zu verflüchtigen waren. Auf Grund dieses charakteristischen Unterschiedes theilte man den die Oele ein in: flüchtige und nicht flüchtige. Weiter fand man, dass die flüchtigen Oele, welchen sämmtlich ein starker charakteristischer Geruch innewohnt, in geringer Menge schon bei normaler Temperatur sich verflüchtigen, dass sie bei einer ziemlich hoch liegenden Temperatur völlig flüchtig sind, andererseits aber auch bequem mit Wasserdämpfen sich überdestilliren lassen; man nannte sie deshalb ätherische Oele. Die nicht flüchtigen, geruchlosen, weder für sich allein, noch mit Wasserdämpfen destillirbaren Oele sind in vielen ihrer Eigenschaften übereinstimmend mit Fetten, wie Talg, Schmalz, Butter; man nannte sie deshalb fette Oele. Nachdem man weiter gefunden, dass die fetten Oele beim Erhitzen über ihren Siedepunkt hinaus sich zersetzen, theilte man schliesslich die Oele ein in: 1. fette, d. h. solche, welche nicht ohne Zersetzung flüchtig sind; und 2. ätherische, welche ohne Zersetzung sich verflüchtigen lassen.

Ihrer Abstammung nach unterscheidet man die Oele in animalische — solche, welche nur das Thierreich liefert — und vegetabilische, solche pflanzlicher Herkunft.

Nun brachten aber die letzten Jahrzehnte eine Anzahl Flüssigkeiten auf den Markt, welche zweifellos zu den „Oelen“ gehörten und doch in die Charakteristik nicht passten. Diese „Oele“ mischten sich nicht mit Wasser und machten auf Papier einen scheinbar bleibenden Fleck, waren also nach den bis dahin geltenden Begriffen „fette Oele“. Während dagegen die eigentlichen fetten Oele sich mit Alkalien verseifen lassen, erwies sich die letzte Kategorie als völlig indifferent gegen Alkalien; man fand ferner, dass sie bei sehr hoher Temperatur flüchtig sind, dass sie aber keinen charakteristischen Geruch besitzen und auch nicht mit Wasserdämpfen sich destilliren lassen. Diese Oele mit ihrem völlig abweichenden Verhalten sind Producte der trockenen Destillation der Anthralignite, der Braunkohle und des Torfs (s. Kohle, Bd. VI, pag. 23 u. ff.), mithin mineralischen Ursprungs: man bezeichnet sie daher als 3. mineralische Oele.

Chemisch betrachtet, gehören die Oele den verschiedensten Körperclassen an; die fetten Oele sind Glycerinäther der Fettsäuren; die ätherischen Oele sind mit wenigen Ausnahmen Gemische, in welchen fast immer Terpene von der Formel $C_{10}H_{16}$ den Hauptbestandtheil bilden, während der zweite Bestandtheil bald ein Kohlenwasserstoff, bald ein Aldehyd oder ein Aether oder ein Keton oder ein Ester ist. Die mineralischen Oele aber sind durchgehends complicirte Gemische hochmolekularer Kohlenwasserstoffe der Methanreihe, also Paraffine, oder richtiger Lösungen hochsiedender in niedriger siedenden Paraffinen. Ausführlicheres über die einzelnen Kategorien enthalten die Artikel Aetherische Oele, Bd. I, pag. 157, Mineralöle, Bd. VII, pag. 55 und die nächstfolgenden Artikel.

Ihrer elementaren Zusammensetzung nach unterscheidet man sauerstoffhaltige und sauerstofffreie; zu den ersteren gehören sämmtliche fette Oele und der grösste Theil der ätherischen Oele, zu den letzteren der kleinere Theil der ätherischen Oele und die sämmtlichen Mineralöle. Einige ätherische Oele, z. B. von Allium, Sinapis, Nasturtium u. a., enthalten auch Schwefel; sie werden daher als schwefelhaltige bezeichnet. Von den sauerstofffreien ätherischen Oelen besitzen eine Anzahl die Eigenschaft, den Luftsauerstoff zu ozonisiren und zu binden, und dann stark bleichend zu wirken; solche Oele heissen ozonisirte Oele.

Die älteren Pharmakopöen kannten nur die beiden ersten Classen der Oele, *Olea pinguia seu expressa* und *Olea aetherea seu essentialia*. Sie zählten auch noch die Theerarten als *Olea empyreumatica* hierher. Erst durch die Aufnahme des *Paraffinum liquidum* sind auch die Mineralöle in die Pharmacie eingeführt. Eine pharmaceutische Specialität früherer Zeit sind die *Olea cocta seu infusa*, mit Oel bereitete Decocte oder Infuse von Vegetabilien unter Zusatz von Wasser oder Alkohol. Diese gekochten Oele wurden lange Zeit für besonders heilkräftig gehalten, so das *Oleum Bardanae*, *Ol. Chamomillae*, *Ol. Hyoscyami*, *Ol. Hyperici* und ähnliche.

Später brach sich die Ansicht Bahn, dass beim Kochen der Oele mit den Vegetabilien erstere nur etwas Chlorophyll oder Farbstoff aufnehmen, im Uebrigen aber ziemlich wirkungslose Medicamente seien; so sanken dieselben zu Handverkaufsartikeln herab.

Den neueren Untersuchungen über die Bestimmung des Alkaloidgehalts in Extracten von BECKURTS, SCHWEISSINGER u. A. war es vorbehalten, diese Frage zu entscheiden; DIETERICH bewies, dass z. B. das *Oleum Hyoscyami* keineswegs das unschuldige Mittel sei, als welches es allgemein betrachtet wurde, womit die Löslichkeit von Extractivstoffen und selbst von Alkaloiden in fetten Oelen dargethan ist.

Die pharmaceutisch verwendeten Oele, *Olea medicata*, dienen entweder direct als Medicament oder als Vehikel zu Salben, als weichmachende Zusätze zu Pflastern, die ätherischen Oele zum Aromatisiren von Wässern, Mixturen und Tincturen, selten mit Zucker verrieben als Oelzucker zum innerlichen Gebrauch, vornehmlich aber auch zu Parfümeriezwecken in der Pharmacia elegans, einzelne

fette Oele in Verbindung mit Aetzalkalien (Natron) zur Bereitung von *Sapo medicatus*, oder mit Ammoniak und mit Kalkwasser zu Linimenten.

Die einzelnen Oele werden, soweit sie pharmaceutisch angewendet werden, unter ihrem lateinischen, soweit sie technisch wichtig sind, unter ihrem deutschen Namen ausführlich behandelt.
Ganswindt.

Oele, ätherische, s. Aetherische Oele, Bd. I, pag. 157.

Oele, fette (vergl. auch Fette, Bd. IV, pag. 318). Die bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Fette oder fetten Oele des Pflanzen- und Thierreiches bestehen ohne Ausnahme aus einem flüssigen Antheile, in welchem grössere oder geringere Mengen eines festen Antheiles gelöst sind, der sich in vielen Fällen beim Abkühlen oder auch schon bei längerem Stehen am Boden der Gefässe ausscheidet und als Stearin bezeichnet wird. Dasselbe besteht zumeist aus den Triglyceriden fester Fettsäuren, insbesondere Stearinsäure, Palmitinsäure, enthält aber nicht selten auch Arachinsäure, Myristinsäure, Laurinsäure u. s. w. Zuweilen, und zwar vornehmlich bei einigen Thranen, haben diese Ausscheidungen die Zusammensetzung von Wachsen.

Der flüssige Theil der fetten Oele besteht aus den Triglyceriden flüssiger, ungesättigter Fettsäuren. Eine Ausnahme machen nur einige von Seefischen stammende „flüssige Wachse", welche als Fettsäureester nicht des Glycerins, sondern einatomiger höherer Fettalkohole (Cetylalkohol, Myricylalkohol) etc. anzusehen sind.

Die ungesättigten Fettsäuren, deren Triglyceride den Hauptbestandtheil der flüssigen Fette ausmachen, gehören, so viel man bisher weiss, vier verschiedenen Reihen an, als deren wichtigste Vertreter angeführt seien:

Name der Säure	Formel	Allgemeine Formel der Säuren dieser Reihe	Addirt Atome Jod
Oelsäure	$C_{18}H_{34}O_2$	$C_nH_{2n-2}O_2$	2
Linolsäure*)	$C_{18}H_{32}O_2$	$C_nH_{2n-4}O_2$	4
Linolensäure, Isolinolensäure	$C_{18}H_{30}O_2$	$C_nH_{2n-6}O_2$	6
Ricinolsäure	$C_{18}H_{34}O_3$	$C_nH_{2n-2}O_3$	2

Bis jetzt kennt man kein Oel, welches nur ein einziges Glycerid einer flüssigen Fettsäure enthält. Am homogensten sind noch die von Landsäugethieren stammenden Oele, wie das aus dem Rindertalg gewonnene Talgöl, oder das Schmalzöl, d. i. der flüssige Antheil des Schweinefettes, indem dieselben neben viel Triolëin nur sehr wenig Trilinolëin enthalten. Alle Oele sind vielmehr Gemenge verschiedener flüssiger Triglyceride und unterscheiden sich von einander seltener durch ihre qualitative Zusammensetzung als durch das verschiedene Mischungsverhältniss ihrer Bestandtheile.

Die nichttrocknenden Oele enthalten viel Triolëin neben geringeren Mengen der Glyceride der Linolsäuren und der beiden Linolensäuren, während die letzteren in den trocknenden Oelen vorwiegen.

Die flüssigen Fettsäuren der Thrane sind bisher so gut wie gar nicht studirt, doch ist es gewiss, dass sie von den oben angeführten Säuren vollständig verschieden sind.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass sich die fetten Oele und flüssigen Wachse ihrer chemischen Zusammensetzung nach in die folgenden vier Gruppen theilen lassen, die freilich zum Theile in einander übergehen:

1. Nicht trocknende Oele. Sie enthalten viel Olëin, trocknen an der Luft nicht ein, absorbiren wenig Sauerstoff und geben Elaïdin.

2. Trocknende Oele. Sie bestehen ihrer Hauptmasse nach aus Glyceriden der Linolsäure und Linolensäure, absorbiren viel Sauerstoff, trocknen in dünnen Schichten an der Luft zu firnissartigen Massen ein und geben kein Elaïdin.

*) Hazura hat die alte „Leinölsäure" als ein Gemisch dreier Säuren erkannt und die Verbindung $C_{18}H_{32}O_2$ als Linolsäure bezeichnet.

3. Thrane. Flüssige, von Seethieren stammende Fette, deren Säuren noch wenig gekannt sind. Sie absorbiren viel Sauerstoff, trocknen jedoch nicht zu firnissartigen Massen ein und geben kein oder wenig Elaïdin.

4. Flüssige Wachse. Aus Seethieren stammende Oele, welche nur geringe Mengen von Glyceriden enthalten und der Hauptmasse nach aus Fettsäureestern der einatomigen Fettalkohole bestehen. Sie sind wie alle Wachse nur zum Theile verseifbar, nehmen wenig Sauerstoff aus der Luft auf, trocknen nicht ein und geben kein Elaïdin.

Ueber das Vorkommen, die Gewinnung und Reinigung der Oele siehe Fette, Bd. IV, pag. 318.

Die Ermittlung der chemischen Zusammensetzung der Oele ist, sofern man die flüssigen Fettsäuren als solche von einander trennen will, mit den grössten Schwierigkeiten verbunden, da dieselben in ihren chemischen Eigenschaften einander sehr ähnlich und ausserdem an der Luft veränderlich sind. Dagegen kann man nach Untersuchungen, welche von A. Bauer und K. Hazura begonnen und von Letzterem fortgeführt wurden, aus den Oxydationsproducten des Gemisches der flüssigen Fettsäuren auf deren Zusammensetzung schliessen.

Man verfährt wie folgt:

Das zu untersuchende Oel wird mit Aetznatron und verdünntem Weingeist bis zur Verseifung gekocht, die Lösung nach Zusatz einiger Tropfen Phenolphtaleïn mit Essigsäure genau neutralisirt, mit Wasser stark verdünnt und mit Bleizucker gefällt. Den Niederschlag, welcher sämmtliche Fettsäuren in Form ihrer neutralen Bleisalze enthält, lässt man lufttrocken werden und extrahirt ihn sodann wiederholt mit Aether, wobei die Bleisalze der ungesättigten Fettsäuren, seien dieselben flüssig oder fest, in Lösung gehen, während die Bleisalze der gesättigten festen Fettsäuren zurückbleiben.

Der Rückstand wird durch Kochen mit verdünnter Salzsäure zerlegt und das Gemisch der festen Fettsäuren durch fractionirte Fällung nach der Methode von Heintz (s. Bd. IV, pag. 333) in seine einzelnen Bestandtheile zerlegt.

Die ätherische Lösung wird mit verdünnter wässeriger Salzsäure geschüttelt, mit Wasser gewaschen und hinterlässt sodann beim Abdestilliren das Gemisch der ungesättigten Fettsäuren, welches nunmehr der Oxydation in alkalischer Lösung unterworfen wird.

Zu diesem Zwecke werden je 30 g der flüssigen Fettsäuren mit 36 ccm Kalilauge von 1.27 spec. Gew. verseift, die Seife in 2 l Wasser gelöst und mit 2 l einer 1.5procentigen Kaliumpermanganatlösung langsam und unter fortwährendem Umrühren vermischt. Die Flüssigkeit färbt sich zuerst dunkelgrün, nach einiger Zeit entfärbt sie sich unter Abscheidung von Manganhyperoxyd. Man filtrirt ab und säuert mit Schwefelsäure an, wobei ein flockiger, aus einem Gemisch von Oxysäuren bestehender Niederschlag herausfällt.

Die Trennung der Oxysäuren von einander ist durch deren verschiedene Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether ermöglicht.

Bisher sind folgende Oxyfettsäuren aus flüssigen Fetten erhalten worden:

	Name	Formel	Schmelzpunkt
Dioxystearinsäure	—	$C_{18}H_{34}(OH)_2O_2$	137°
Tetraoxystearinsäure	Sativinsäure	$C_{18}H_{32}(OH)_4O_2$	173°
Hexaoxystearinsäure	Linusinsäure	$C_{18}H_{30}(OH)_6O_2$	203°
„	Isolinusinsäure	$C_{18}H_{30}(OH)_6O_2$	173—175°
Trioxystearinsäure	—	$C_{18}H_{33}(OH)_3O_2$	140—142°
Isotrioxystearinsäure	—	$C_{18}H_{33}(OH)_3O_2$	110—111°

Jeder dieser Oxysäuren entspricht eine ungesättigte Fettsäure in dem nicht oxydirten Oel, indem die letzteren nach folgender Regel in Oxysäuren umgewandelt werden:

„Die ungesättigten Fettsäuren addiren, wenn sie in ihren alkalischen Lösungen mit Kaliumpermanganat oxydirt werden, zweimal soviel Hydroxylgruppen, als sie doppelte Bindungen enthalten, und geben gesättigte Oxyfettsäuren mit derselben Anzahl von Kohlenstoffatomen im Molekül.“

Somit entsteht:

Dioxystearinsäure . . . $C_{18}H_{34}(OH)_2O_2$ aus Oelsäure $C_{18}H_{34}O_2$
Sativinsäure . . . . . $C_{18}H_{32}(OH)_4O_2$ „ Linolsäure $C_{18}H_{32}O_2$
Linusinsäure . . . . . $C_{18}H_{30}(OH)_6O_2$ „ Linolensäure $C_{18}H_{30}O_2$
Isolinusinsäure . . . . $C_{18}H_{30}(OH)_6O_2$ „ Isolinolensäure $C_{18}H_{30}O_2$
Trioxystearinsäure . . $C_{18}H_{33}(OH)_3O_2$ „ Ricinolsäure $C_{18}H_{33}(OH)O_2$
Isotrioxystearinsäure . $C_{18}H_{33}(OH)_3O_2$ „ Ricinisolsäure $C_{18}H_{33}(OH)O_2$

Auf diesem Wege wurde nachgewiesen, dass sämmtliche trocknende Oele Oelsäure, Linolsäure und die beiden Linolensäuren und dass die nicht trocknenden Oele Oelsäure und Linolsäure enthalten. Ricinol- und Ricinisolsäure finden sich im Ricinusöl, welches bisher das einzige Oel ist, in welchem die Gegenwart der Oelsäure nicht nachgewiesen werden konnte.

Verwendung. Die fetten Oele werden je nach ihrer Reinheit, ihrem Geschmack, Geruch, der grösseren oder geringeren Viscosität etc. zu sehr verschiedenen Zwecken benützt. Sie werden als Speiseöle, Brennöle (Lampenöle), Schmieröle verbraucht oder dienen zur Seifenfabrikation, zur Herstellung pharmaceutischer oder cosmetischer Präparate, zum Einfetten von Garnen in der Textilindustrie u. s. w. Eine besondere Anwendung finden Olivenöl (Tournantöl) und Ricinusöl in der Färberei (vergl. Türkischroth).

Analyse der fetten Oele. Die fetten Oele unterliegen sehr häufigen Verfälschungen, zu deren Erkennung eine grosse Anzahl von Farbenreactionen vorgeschlagen wurde. Doch geben dieselben in den meisten Fällen sehr unsichere Resultate. Gegenwärtig werden nur einige wenige davon, welche sich als verlässlich bewährt haben, angewendet. Man benützt zur Untersuchung der Oele vornehmlich physikalische Methoden und die Bd. IV, pag. 324 ff. beschriebenen „quantitativen Reactionen“.

Zur Unterscheidung der trocknenden Oele, nicht trocknenden Oele, Thrane und flüssigen Wachse von einander dienen folgende Reactionen:

Die flüssigen Wachse sind im Gegensatz zu den anderen Oelen nur zum Theile verseifbar, d. h. die Verseifungsproducte sind in Wasser nicht vollständig löslich. Der unverseifbare Antheil besteht aus einatomigen Fettalkoholen. Die Verseifungszahl ist in Folge dessen weit kleiner, als die der gewöhnlichen Fette und Thrane. Das specifische Gewicht ist auffallend niedrig. Um die flüssigen Wachse von Mischungen aus fetten Oelen und Mineralölen, welche ähnliche Verseifungszahlen und specifische Gewichte zeigen, zu unterscheiden, muss der unverseifbare Antheil isolirt und, wenn er nicht flüssig ist und sich nicht dem blossen Augenscheine nach als Mineralöl zu erkennen gibt, nach dem weiter unten beschriebenen Verfahren zur Untersuchung der unverseifbaren Bestandtheile in Oelen geprüft werden.

Die Thrane sind an ihrem Fischgeruch und -Geschmack zu erkennen. Sie geben beim Kochen mit Natronlauge rothe oder braune Seifen, liefern intensive Färbungen bei der Behandlung mit Schwefelsäure, Salpetersäure oder Phosphorsäure und werden durch einen Chlorstrom geschwärzt. Von den nicht trocknenden Oelen unterscheiden sie sich ferner durch ihre Jodzahl.

Zur Unterscheidung der trocknenden von den nicht trocknenden Oelen reicht die Bestimmung der Jodzahl vollständig aus, sie liegt bei den trocknenden Oelen über 120. Ferner unterscheiden sie sich durch das verschiedene Verhalten bei der Elaïdinprobe, welche in folgender Weise ausgeführt werden kann.

10 g Oel, 5 g Salpetersäure von 40—42° Bé und 1 g Quecksilber werden in ein Reagensrohr gebracht und das Quecksilber durch 3 Minuten andauerndes, starkes Schütteln gelöst, dann lässt man stehen und schüttelt nach 20 Minuten wieder eine Minute lang. Dabei geben die nichttrocknenden Oele mehr oder weniger feste Elaïdinmassen, während die trocknenden flüssig bleiben. — Vergl. auch Elaïdinprobe, Bd. III, pag. 657 und Oleum Olivarum.

Das Verfahren von Maumené, welches ebenfalls häufig zur Beurtheilung der Trockenfähigkeit eines Oeles benutzt wird, gründet sich auf der Eigenschaft der trocknenden Oele, sich beim Vermischen mit Schwefelsäure weit stärker zu erwärmen, als die nicht trocknenden Oele.

Erkennung der einzelnen Oele und Prüfung auf Verfälschungen. Von den zu diesem Zwecke angewendeten physikalischen und chemischen Methoden sind die Bestimmung des specifischen Gewichtes, des Schmelz- und Erstarrungspunktes der Fettsäuren, der Löslichkeit in Alkohol und Eisessig und der Jodzahl am wichtigsten. In besonderen Fällen liefern die Verseifungszahl und Acetylzahl wichtige Anhaltspunkte.

Das specifische Gewicht wird mit dem Aräometer, Picnometer oder der hydrostatischen Wage bestimmt. Die Normaltemperatur ist meist 15°, in England 15.5°. Hat man die Ablesung bei einer anderen Temperatur vorgenommen, so findet man nach Allen die der Normaltemperatur entsprechende Dichte für alle Oele mit Ausnahme des Walfischthrans durch Anbringung einer Correctur von 0.00064 für je 1°. Ist die Temperatur höher, so ist diese Correctur zur Ablesung hinzuzuaddiren, im entgegengesetzten Falle davon abzuziehen.

Hat man z. B. das specifische Gewicht eines Oeles bei 22° zu 0 92070 gefunden, so ist sein specifisches Gewicht bei 15° = 0.92518, denn 0.92070 + + (22—15) 0.00064 = 0.92518.

Specifisches Gewicht der flüssigen Fette bei 15° (Wasser von 15° = 1).

Gruppe	Specifisches Gewicht der Gruppe	Charakter des Oeles	Name des Oeles	Specifisches Gewicht bei 15°	
				Nach Allen	Pariser städtisches Laboratorium
I	0.875—0.884	Flüssige Wachse	Spermacetiöl	0.875—0.884	—
			Döglingthran	0.876—0.881	—
II	0.912—0.920	A. Nicht trocknende Pflanzenöle	Olivenöl	0.914—0.917	0.916
			Mandelöl	0.914—0.920	0.917
			Pfirsichkernöl	0.919—0.923	—
			Aprikosenkernöl	0.919—0.920	—
			Erdnussöl	0.916—0.920	0.917
			Rüböl	0.914—0.916	0.9152—0.9164
		B. Oele von Landthieren	Klauenöle	0.914—0.916	0.9142—0.9187
			Knochenöl	0.914—0.916	—
			Specköl	0.915	—
			Talgöl	0.916	0.9029
III	0.920—0.937	A. Trocknende und schwach trocknende Oele	Cottonöl	0.922—0.930	0.9254—0.930
			Sesamöl	0.921—0.924	0.9226
			Sonnenblumenöl	0.024—0.926	—
			Leindotteröl	0.925—0.026	0.9252
			Mohnöl	0.924—0.927	0.925
			Hanföl	0.925—0.931	—
			Nussöl	0.925—0.926	0.926
			Leinöl	0.930—0.037	0.9325
		B. Thrane	Walfischthran	0 920—0.931	0.925—0.927
			Meerschweinthran	0.920—0.930	—
			Robbenthran	0.924—0.929	—
			Dorschleberthran	0.925—0.931	0.9254—0.928
IV	0.937—0.970	Pflanzenöle	Ricinusöl	0.950—0.970	—
			Gekochtes Leinöl	0.939—0.950	—
			Oxydirte Oele	0 942—0.971	—

Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt. Die fetten Oele werden bei niederen Temperaturen fest.

Olivenöl	erstarrt bei	+2°	Buchenkernöl	erstarrt bei	—17.5°
Leberthran	„ „	0°	Leindotteröl	„ „	—18°
Rüböl	„ „	—3.75°	Mohnöl	„ „	—18°
Colzaöl	„ „	—6.25°	Leinöl	„ „	—27.5°
Erdnussöl	„ „	—7°	Hanföl	„ „	—27.5°
Mandelöl	„ „	—10°			

Da die Erstarrungspunkte der meisten Oele tief liegen, schwer genau zu beobachten und nicht constant sind, bieten sie dem Analytiker wenig Anhaltspunkte zur Beurtheilung eines Oeles.

Weit besser verwerthbare Resultate erhält man durch Bestimmung des Schmelzpunktes und Erstarrungspunktes der freien Fettsäuren. Zu deren Gewinnung werden 50 g Fett mit 20 g Kalihydrat, welches man vorher in wenig Wasser gelöst hat, und 100 ccm Weingeist in einem mit Rückflussrohr versehenen Kolben bis zur vollständigen Verseifung gekocht, dann giesst man in eine Schale aus, versetzt mit 1 l kochenden Wassers, kocht zur Vertreibung des Alkohols $^3/_4$ Stunden und säuert mit verdünnter Schwefelsäure an. Das Kochen wird noch so lange fortgesetzt, bis die Fettsäuren vollkommen klar obenaufschwimmen und keine weissen Partikelchen mehr zeigen, dann lässt man erkalten, reinigt den Fettsäurekuchen durch Umschmelzen mit Wasser, filtrirt im Lufttrockenkasten durch Fliesspapier und bestimmt endlich den Schmelzpunkt nach den Bd. IV, pag. 327 und 328 angegebenen Methoden.

Schmelz- und Erstarrungspunkte der Fettsäuren:

Fettsäuren aus	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt
Leinöl	17.0	13.3
Hanföl	19.0	15.0
Nussöl	20.0	16.0
Mohnöl	20.5	16.5
Kürbiskernöl	28.0	24.5
Sesamöl	26.0	22.3
Cottonöl	37.7	30.5
Arachisöl	27.7	23.8
Rüböl	20.1	12.2
Aprikosenkernöl	4.5	0.0
Mandelöl	14.0	5.0
Ricinusöl	13.0	3.0
Olivenöl	26.0	21.2

Löslichkeit der fetten Oele. Alle fetten Oele sind in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol leicht löslich. Ricinusöl und Olivenkernöl unterscheiden sich von allen anderen Oelen durch ihre Löslichkeit in kaltem Alkohol, in welchem die anderen Oele, wenn sie säurefrei sind, nahezu unlöslich sind. Doch steigt ihre Löslichkeit mit ihrem Säuregehalt. Die flüssigen Fettsäuren und somit auch die Oelsäure des Handels sind in Alkohol leicht löslich.

Ricinusöl ist das einzige fette Oel, welches sich in Petroleum nicht löst.

VALENTA's Methode, welche die Oele nach ihrer verschiedenen Löslichkeit in Eisessig unterscheidet, sei hier nur erwähnt.

Viscosität. Sämmtliche Oele sind dickflüssiger als Wasser. Angaben über den Grad der Viscosität finden sich in dem Artikel Schmieröle.

Jodzahlen. Die folgende Tabelle enthält die nach dem v. HÜBL'schen Verfahren (Bd. IV. pag. 324) ermittelten Jodzahlen der fetten Oele.

Charakter des Oeles	Name des Oeles	Jodzahl
I. Trocknend	Leinöl	170—181
II. Trocknend	Hanföl Mohnöl Nussöl Kürbiskernöl	157 147 141 121
III. Schwachtrocknend	Cottonöl Sesamöl Rüböl Arachisöl	111 108 100 96
IV. Nichttrocknend	Aprikosenöl Mandelöl (süss) Ricinusöl Olivenöl Olivenkernöl	100 98.4 84.4 82.8 81.8
V. Nichttrocknend	Knochenöl	68.0

Die Jodzahlen schwanken für jede Oelsorte innerhalb enger Grenzen, so dass sie einen sehr werthvollen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Reinheit und die Erkennung von Verfälschungen liefern. So kann jedes Olivenöl, dessen Jodzahl höher als 85 gefunden wird, als verfälscht zurückgewiesen werden. S. auch die einzelnen Oele.

Die Verseifungszahlen werden nach Bd. IV, pag. 325, bestimmt. Sie liegen für die meisten Oele im Mittel bei 193, eine Ausnahme bilden die Cruciferenöle (Rüböl, Hederichöl) mit 174—179, Ricinusöl mit 181.

Ricinusöl unterscheidet sich von allen anderen Oelen durch seine hohe Acetylzahl (s. Ricinusöl).

Prüfung der fetten Oele auf ihren Gehalt an freien Fettsäuren und an unverseifbaren Bestandtheilen.

Freie Fettsäuren. Alle Pflanzenöle enthalten geringere oder grössere Mengen freier Fettsäuren. Uebersteigt dieser Gehalt eine bestimmte Grenze, so ist das Oel für manche Verwendungen, insbesondere als Maschinenschmiere, unbrauchbar (s. Schmieröle).

Die Bestimmung der freien Fettsäuren geschieht besser als mit dem Oelsäuremesser (s. d.) durch Titration.

50 ccm des Oeles (bei sehr säurehaltigem Oel oder technischer Oelsäure entsprechend weniger) werden in einer Stöpselflasche mit 100 ccm säurefreien Alkohols übergossen und nach Zusatz einiger Tropfen alkoholischer Phenolphtaleïnlösung unter gutem Durchschütteln mit $^1/_2$-Normalnatronlauge bis zur bleibenden Rothfärbung titrirt. Die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter gibt direct den Säuregrad des Oeles an, indem nämlich ein Säuregrad derjenigen in 100 ccm enthaltenen Säuremenge entspricht, welche 1 ccm $^1/_1$-Normallauge neutralisirt.

Will man den Säuregehalt in Gewichtsprocenten angeben, so rechnet man das Resultat der Titrirung unter der Annahme um, dass die freie Fettsäure ausschliesslich aus Oelsäure besteht.

Ein Olivenöl von 0.916 spec. Gew. habe z. B. 6 Säuregrade. Daraus berechnet sich der Oelsäuregehalt in 100 ccm = 91.6 g zu 6 × 0.282 = 1.692 g. Mithin enthält die Probe 1.84 Gewichtsprocente Oele.

Unverseifbare Substanzen. Fette Oele kommen häufig mit Mineralölen, seltener mit Harzölen vermischt in den Handel. Die Gegenwart solcher Zusätze

verräth sich meist schon durch das veränderte specifische Gewicht, indem dasselbe durch Mineralöle bedeutend erniedrigt wird, durch den Geruch und Geschmack.

Die Verseifungszahl erscheint dem Gehalt an unverseifbaren Beimengungen proportional herabgesetzt. Kennt man die Verseifungszahl des unvermischten Oeles a und hat die Untersuchung die Verseifungszahl a_1 ergeben, so ist der Gehalt an unverseifbarer Substanz:

$$U = 100 - \frac{100\, a_1}{a}$$

Im Allgemeinen muss jedoch die unverseifbare Substanz isolirt werden. Zu diesem Zwecke verseift man 10g des Oeles, verdünnt die Seife mit Wasser und schüttelt 2—3mal mit Aether oder Petroleumäther aus.

Die verdunsteten Auszüge hinterlassen den unverseifbaren Antheil, welcher getrocknet und gewogen wird.

Ist derselbe flüssig, so kann er aus Mineralöl oder Harzöl bestehen. Auf letzteres prüft man nach RENARD am besten mit Zinnbromid. Zu dessen Darstellung schüttelt man Brom, um dasselbe zu entwässern, in einem kleinen Scheidetrichter mit englischer Schwefelsäure und lässt es tropfenweise auf Zinnspäne fliessen, welche in einer gut gekühlten Flasche liegen. Beim Vermischen von 10—12 Tropfen Harzöl mit 1 Tropfen Zinnbromid erhält man eine prachtvolle Purpurfärbung. Das Reagens kann auch in Schwefelkohlenstofflösung angewendet werden.

Ist der unverseifbare Antheil fest, so kann er aus Paraffin oder aus höheren Fettalkoholen bestehen, deren Anwesenheit dann auf die Gegenwart eines flüssigen Wachses schliessen lassen. Die Masse wird mit Essigsäureanhydrid gekocht; löst sie sich darin auf, so besteht sie aus Fettalkoholen, bleibt sie ungelöst, so ist Paraffin vorhanden. Die meisten Oele enthalten auch in reinstem Zustande geringe Mengen unverseifbarer Bestandtheile, welche für die analytische Prüfung nicht in Betracht kommen. Darunter findet sich in den Oelen animalischen Ursprungs Cholesterin, welches in den Pflanzenfetten durch das sehr ähnliche Phytosterin ersetzt ist. Die qualitative Prüfung der Oele auf einen Gehalt an einer dieser beiden Substanzen kann, wie SALKOWSKY gezeigt hat, unter Umständen Aufschluss darüber geben, ob thierische Fette mit Pflanzenfetten verfälscht sind.

Bei der Prüfung eines Oeles auf Verfälschungen hat man selbstverständlich nur auf solche Zusätze Rücksicht zu nehmen, welche niedriger im Preise stehen.

Benedikt.

Oele, mineralische, s. Mineralöle, Bd. VII, pag. 55.

Oele, oxydirte. Blown oils. Durch Einblasen von Luft durch erhitzte fette Oele — Cottonöl, Rüböl — kann man dieselben unter Einhaltung gewisser Bedingungen in Producte verwandeln, welche dem Ricinusöl in Bezug auf Dichte und specifisches Gewicht ähnlich sind und vorzügliche Schmieröle abgeben. Dieselben sind im Gegensatz zu Ricinusöl mit Mineralölen mischbar. Leinöl geht bei gleicher Behandlung in eine elastische, firnissartige Masse über, ebenso Cottonöl, wenn man die Oxydation zu weit treibt.

Die oxydirten Oele sind farblos oder gelb und enthalten nicht mehr freie Säure als die Oele, aus welchen sie dargestellt sind. Bei der Oxydation werden die Triglyceride der ungesättigten Fettsäuren zum grossen Theile in Triglyceride von Oxyfettsäuren verwandelt, wie aus der erhöhten Acetylzahl hervorgeht.

Ein derartiges Oel kommt unter dem Namen „auflösbares Ricinusöl" in den Handel. Dasselbe ist aus Cottonöl dargestellt.

Die chemische Veränderung, welche dasselbe bei der Oxydation erlitten hat, ergibt sich aus folgenden Daten:

	Säurezahl	Verseifungszahl	Acetylzahl	Jodzahl
	der acetylirten Fettsäuren			
Cottonöl	195.7	212.3	16.6	108
Auflösbares Ricinusöl .	184.5	246.7	62.6	72.2

Somit sind etwa 40 Procent der Fettsäuren in Oxyfettsäuren verwandelt.

Die oxydirten Oele lösen sich leichter in Alkohol als die natürlichen Oele, jedoch weniger leicht als Ricinusöl.

Benedikt.

Oelemulsion, s. unter Emulsio, Bd. IV, pag. 33. — **Oelgallerte**, s. unter Gelatinae, Bd. IV, pag. 548. — **Oelpapier**, ein mit Leinölfirniss getränktes Seidenpapier, nicht mehr gebräuchlich und durch Wachs- und Paraffinpapier verdrängt. — **Oelseife**. Alle Seifen, die aus einem fetten Oele und Alkalien hergestellt wurden, sind Oelseifen; speciell nennt man aber die mit Baumöl bereitete Marseiller oder venetianische Seife „Oelseife". — **Oelsüss** nannte man bei seiner Entdeckung, im Gegensatz zu Oelsäure, das Glycerin. — **Oelzucker** = Elaeosacchara, s. d. Bd. III, pag. 656.

Oelfarben. Mit trocknenden Oelen zu einem gleichmässigen Brei angeriebene Farben werden zu Oelanstrichen und in der Oelmalerei verwendet.

Ehrhardt empfiehlt in seiner Bearbeitung von Bouvier's „Handbuch der Oelmalerei", Braunschweig 1875, folgende Farben zur Oelmalerei:

Weiss. Kremserweiss, Bleiweiss.

Gelb. Neapelgelb, lichter gelber Ocker, dunkler gelber Ocker, Indischgelb.

Roth. Lichter rother Ocker, dunkler rother Ocker, holländischer Zinnober, chinesischer Zinnober, heller Krapplack (Rosa), dunkler Krapplack, gebrannter venetianischer Lack, Englisch Roth.

Blau. Helles und dunkles Ultramarin, englisches Berlinerblau, Kobaltblau, Thenards-Blau.

Braun. Gebrannter und ungebrannter Ocker, Terra di Siena, Preussisch-Braun, Casseler Erde, Cölnische Erde.

Schwarz. Elfenbeinschwarz, Kaffeeschwarz, Papierschwarz, Korkschwarz, Rebenschwarz, Preussisch-Schwarz, Russisch-Schwarz, Beinschwarz, Kernschwarz.

Grün. Grünspan, grüner Lack, grüner Zinnober.

Damit ist jedoch die Zahl der in den Handel kommenden Oelfarben noch bei weitem nicht erschöpft.

Zum Anreiben bedient man sich meistens der reinsten Sorten Leinöl, da dasselbe am besten trocknet. Nur für ganz lichte Farben, bei welchen der gelbliche Ton des Leinöls stört, oder wenn man langsamer trocknende Farben wünscht, verwendet man weisses Mohnöl.

Will man die Farben sehr rasch trocknend machen, so setzt man ihnen unmittelbar vor der Verwendung etwas Trockenöl oder Siccativ zu. Die Siccative sind entweder durch Kochen von Leinöl mit etwas Bleiglätte, Mennige oder Braunstein bereitete Oelfirnisse oder Harzfirnisse.

Die einzelnen Farben brauchen sehr verschiedene Mengen Oel zum Anreiben, so geben 100 Th. Kremserweiss mit 12 Th. Oel, dagegen 100 Th. Terra di Siena erst mit 240 Th. Oel eine brauchbare Malerfarbe.

Je weniger Oel die Farbe enthält, desto besser deckt sie, mit viel Oel angemachte Farben geben ausgezeichnete Lasuren.

Ist eine Oelfarbe einmal eingetrocknet, so wird sie weder durch Wasser noch durch andere Lösungsmittel, auch nicht durch Oel wieder verwischt und kann daher übermalt werden. Die unlösliche Verbindung, in welche Leinöl beim Trocknen übergeht, wurde von Mulder Linoxyn genannt.

Ueber die chemischen Veränderungen, welche das Leinöl beim Trocknen erleidet, s. Leinöl und Firnisse.

Die Oelfarben haben die werthvolle Eigenschaft, ihr Volumen beim Trocknen nicht zu vermindern, sondern eher zu vergrössern, wodurch beim Trocknen keine Sprünge und Risse entstehen. Unter dem Einflusse der Atmosphärilien gehen die Oelanstriche rasch zu Grunde, im Freien halten sie nur wenige Jahre und lassen sich dann als Pulver abreiben. Besonders schädlich wirkt dabei das öftere Nass-

und Trockenwerden. Das Verderben hat seinen Grund in einer theilweisen Oxydation und der dadurch bedingten Lockerung des Anstriches.

In geschlossenen Räumen halten sich Oelanstriche weit länger. Oelbilder werden überdies zum Schutze noch mit einem Harzfirniss überstrichen, doch sollen dieselben auch möglichst vor grossen Feuchtigkeitsschwankungen geschützt sein.

Auf dem Umstande, dass der Harzfirniss, mit welchem die Bilder überstrichen sind, in Alkoholdämpfen erweicht, während die Oelfarbe nicht angegriffen wird, beruht das v. PETTENKOFER'sche Regenerationsverfahren nachgedunkelter und erblindeter Oelbilder.

Benedikt.

Oelfarbenflecke, Vertilgung derselben, s. Fleckmittel, Bd. IV, pag. 384.

Oelfers Acetidux, s. Bd. I, pag. 51.

Oelfirniss, s. Firnisse, Bd. IV, pag. 367 und Leinöl, Bd. VI, pag. 267.

Oelgas, Petroleumgas, ist ein Leuchtgas von grosser Reinheit, dessen Leuchtkraft diejenige des aus Steinkohlen bereiteten Leuchtgases, des sogenannten Kohlengases, um das drei- bis fünffache übertrifft. Zu seiner Darstellung dienen hauptsächlich verschiedene Sorten von Mineralölen, das sind mehr oder weniger gereinigte flüssige Kohlenwasserstoffe aus Petroleum (Blauöl, Grünöl, Petroleumrückstand), aus Braunkohlentheer (helles oder dunkles Braunkohlentheeröl, je nach Farbe und Beschaffenheit auch Fettöl, Gelböl, Rothöl, Paraffinöl genannt), oder auch aus Oelschiefertheer (Schieferöl, Schottisches Gasöl) u. dergl.

Die Darstellung des Oelgases erfolgt einfach auf die Weise, dass man das zu vergasende Mineralöl, das sogenannte „Gasöl", in continuirlichem Strahle in eine zur lebhaften Rothglühhitze erhitzte gusseiserne Retorte in dem Verhältnisse einfliessen lässt, als die glühende und während der Dauer des Gasens im Glühen zu erhaltende Retorte, je nach ihrer Grösse und Heizfläche continuirlich zu zersetzen, resp. zu vergasen im Stande ist. Das in der Retorte zugleich mit condensirbaren, theerigen Nebenproducten sich bildende Gas wird dann behufs Verdichtung der Nebenproducte (zu Oelgastheer) durch geeignete Condensatoren und bei Verwendung unreinerer, namentlich schwefelhaltiger Gasöle durch einen besonderen Reinigungsapparat geleitet und gleich dem Kohlengase in einem Gasometer aufgesammelt.

Das Oelgas dient besonders zu Beleuchtungszwecken. Da es sich in kleinen Apparaten leicht und ohne Erforderniss technischer Vorbildung darstellen lässt, so werden ausser kleineren Ortschaften vielfach einzelnstehende Wohngebäude, Fabriken etc. mit eigener Oelgasanstalt versehen.

Das Oelgas besteht aus einem Gemisch von Wasserstoffgas mit verschiedenen Kohlenwasserstoffgasen, besonders mit Methan und Aethylen, nebst geringen Mengen von Propylen, Acetylen u. dergl. Ist das Oelgas aus einer sehr lebhaft glühenden Retorte, bei einer inneren Retortentemperatur von 600—700° entwickelt worden, so enthält es bis 50 Procent Wasserstoffgas, ausserdem vorherrschend Methan, weniger Aethylen. Ist das Oelgas bei einer inneren Retortentemperatur von 550—600° entstanden, so enthält es bis zu 35 Procent Aethylen und zeichnet sich ganz besonders durch hohe Leuchtkraft aus. War dagegen bei der Oelgasbereitung die innere Retortentemperatur nur 500° oder weniger, so entsteht unvollkommenes, mit röthlicher, russender Flamme brennendes Oelgas. Wegen seiner Reinheit und hohen Leuchtkraft eignet sich das Oelgas ganz besonders auch, um im comprimirtem Zustande als transportables Gas Verwendung zu finden, wie z. B. zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen.

In Gegenden, in welchen pflanzliche oder thierische Oele billiger zu bekommen sind als die Mineralöle, werden mit gleichem Erfolge diese anstatt der Mineralöle verwendet (vergl. Fettgas). Feste Fette werden zu diesem Behufe in einem besonderen Vorwärmer geschmolzen. Auch andere in der Wärme schmelzbare Substanzen lassen sich zur Erzeugung eines dem Oelgase an Leuchtkraft gleich-

kommenden Gases verwenden, so z. B. das Abfallproduct der Stearinfabrikation, das Stearinpech, welches ein ausgezeichnet reiches Gas (Pechgas) liefert, wenn man es gleich einem Oele in geschmolzenem Zustande in eine glühende Retorte einfliessen lässt. Auch Harze liefern, auf diese Weise vergast, ein dem Oelgas an Leuchtkraft fast gleichstehendes Gas (Harzgas). Hirzel.

Oelgemäldereinigung, s. Regenerationsverfahren von PETTENKOFER.

Oelgrün ist eine Mischung von Pariserblau und Chromgelb.

Oelkitte, s. Kitte, Bd. V, pag. 695.

Oelkuchen sind die Rückstände der Oelfabrikation bei Anwendung von (hydraulischen) Pressen. Die Oelfrüchte und -samen werden zumeist durch Pochstempel zertrümmert („geöffnet") oder in Kunstmühlen zerquetscht und schliesslich in den „Koller-" oder Oelgängen zu feinem Mehle vermahlen. Aus dem Mahlproduct wird das Oel entweder durch Pressung oder durch Extraction gewonnen. Die Pressung geschieht für feines Genussöl zuerst in der Kälte, hierauf bei höherer Temperatur (von 50—100°). Nach der ersten Pressung unterwirft man das Materiale unter Zusatz von Wasser einem neuerlichen Mahlprocess, um durch die darauffolgenden Pressungen die noch zurückgebliebenen Mengen Oeles gewinnen zu können. Trotzdem enthalten die Oelkuchen, die nach der Entölung mehrere Wochen getrocknet werden müssen, noch immer 5—10 Procent Oel (BENECKE). Das Extractionsverfahren, das in der Behandlung des Samenmehles mit Schwefelkohlenstoff oder Gasolin (Canadol, Destillationsproduct des Petroleums) besteht, vermag die Entölung in viel intensiverem Maasse zu bewerkstelligen. Die Rückstände dieses Gewinnungsverfahrens behalten ihre ursprüngliche Mehlform. Man unterscheidet demnach:

a) Eigentliche Oelkuchen (Pressrückstände).

b) Oelsamenmehle (Extractionsrückstände).

Da auch die Oelkuchen in Mehlform gebracht werden, so gibt es im Handel noch

c) Oelkuchenmehle.

Letztere werden nach BENECKE häufig wieder in die Kuchenform zurückgebracht, unter Zusatz von werthlosen und selbst schädlichen Stoffen, so dass also noch

d) Oelkuchenmehlkuchen unterschieden werden müssen.

In einem Falle bestand ein solches Falsificat gar nicht aus einem Oelkuchen, sondern aus schlechtem Reismehl.

Die Oelkuchen haben für die Landwirthschaft und Viehzucht eine grosse Bedeutung erlangt. Abgesehen von ihrem Werth als Düngermittel ist es hauptsächlich die Verwendung zur Viehmast, die die Oelkuchen als Kraftfuttermittel zu einem werthvollen Handelsartikel macht. Der hohe Eiweissgehalt, das Fett, das trotz der Entölung noch immer in reichlicher, zu Ernährungszwecken weitaus hinreichender Menge verhanden ist, und die leichte Verdaulichkeit, die schon durch die Form (Kuchen, Mehl) bedingt ist, sind die Werthfactoren dieser daher mit Recht Kraftfuttermittel genannten Substanzen.

Es enthalten beispielsweise:

	Rohproteïn	Rohfett	Stickstofffreie Extractstoffe
Baumwollsamenmehl, amerik., entfasert	47.63	16.48	18.20
Baumwollsamenkuchen, egypt.	26.00	7.15	26.13
Baumwollsamenmehl, egypt.	31.44	9.35	24.22
Bucheckernkuchen, geschält	37.10	7.50	29.70
Cocosnusskuchen	19.74	11.03	38.70
Candlenusskuchen	54.38	9.15	15.61
Erdnusskuchen, enthülst	47.48	7.78	24.80
Kapokkuchen	26.30*)	5.80	19.90

*) Nach Corenwinder 47.81 Procent.

	Rohproteïn	Rohfett	Stickstofffreie Extractstoffe
Kürbiskernkuchen	55.60	11.40	8.00
Leinkuchen	28.70	10.74	32.13
Madiakuchen	31.60	15.00	9.80
Maiskeimkuchen	13 60	10.80	50.20
Mandelkuchen	41.30	15.20	20.60
Mohnsamenkuchen	31.50—36.80	5.70—13.72	8—25.80
Niggerkuchen	33.10	4.10	23.50
Palmkernkuchen	16.10	10.93	37.85
Raps-, beziehungsweise Rübsenkuchen	28—33	8—11	26—30
Sesamkuchen	37.15	12.80	20.64
Sonnenblumensamenkuchen	36 55*)	10.50	23.90
Wallnusskuchen	34.60	12.50	27.80

Fasst man nur die am meisten in Verwendung kommenden Oelkuchen, nämlich Baumwollsamen-, Cocosnuss-, Erdnuss-, Lein- und Palmkernkuchen in's Auge, so sind Baumwollsamen- und Erdnusskuchen am reichsten an Eiweiss, Palmkern- und Cocosnusskuchen am reichsten an Fett. Uebrigens werden auch Sesam- und Rapskuchen, beide von vorzüglicher Nährqualität, sehr häufig verwendet.

Die Verdaulichkeit der Oelkuchen ist gegenüber den Hauptfuttermitteln, wie Wiesenheu, Kleeheu, eine ausserordentlich hohe, wie folgende Tabelle beweist, deren Zahlen anzeigen, wie viel Procente von den Nährstoffen als verdaulich sich erweisen.

	Rohproteïn	Rohfett	Stickstofffreie Extractstoffe
Baumwollsamenkuchen, geschält	84.70	87.80	95.10
Cocosnusskuchen	76	100	77—81
Erdnusskuchen	91	86—93	98**)
Kapokkuchen	19.50	5.20	15.60
Kürbiskernkuchen	50	10.30	9.70
Leinsamenkuchen	86	90	80
Malzkeimkuchen	82	49	88
Maiskeimkuchen	10.80	9.70	49.40
Mandelkuchen	37.20	13.70	23
Sonnenblumensamenkuchen	90	88	71
Sesamkuchen	90	99	63
Wallnusskuchen	31.10	11.20	28.20

Eine vollständige Untersuchung eines Presskuchens ist naturgemäss eine dreifache; eine mikroskopische, eine chemische und eine praktische (physiologische). Die chemische Untersuchung erforscht den Fett-, Stickstoffsubstanz-, Rohfaser-, Wassergehalt, die Aschenmenge etc. Die praktische Erprobung sucht den Nährwerth, die Verdaulichkeit, überhaupt den Einfluss der Kuchen, wenn sie als Futtermittel verwendet werden, auf das Gedeihen des Mastviehes, auf die Milchergiebigkeit festzustellen.

Handelt es sich aber, um die Abstammung, die Reinheit des Kuchens zu erfahren oder auch um eine annähernde Schätzung seines Stickstoffsubstanzgehaltes zu bewerkstelligen, so kann nur die mikroskopische Untersuchung Aufschluss geben. Diese setzt, wenn sie Anspruch machen will auf vollkommen sichere Ergebnisse, die Kenntniss des anatomischen Baues der zu Oelkuchen verarbeiteten Rohstoffe voraus. ***)

*) Moser hat 37.6 und 38 gefunden.

**) Nach Benecke. — König und Böhmer geben nur 70 Procent an.

***) Es sei hier bemerkt, dass die von Benecke für Landwirthe geschriebene Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Kraftfuttermittel diese Voraussetzung allerdings nicht macht, sondern in der elementarsten Weise Andeutungen zur Erkennung eines Presskuchens gibt.

Von Oelkuchenmehlen genügen zur Untersuchung Proben von verschiedenen Stellen des Mehles. Von Kuchen, die gewöhnlich sehr fest sind, bereitet man durch Kreuz- und Querdurchsägen, ein Sägemehl. Dann wird die Stärkeprobe mit Jod vorgenommen. Die meisten Oelkuchen besitzen — Erdnuss ausgenommen — keine oder sehr wenig Stärke. Ist also letztere in auffallender Menge vorhanden, so ist der Kuchen mit irgend einem Mehle verfälscht. Die Stärke muss nun bestimmt werden.

Weiters bringt man eine Probe in einer Eprouvette mit Chloroform zusammen, schüttelt tüchtig durch, lässt hierauf ruhig stehen; es bilden sich zwei Schichten; obenauf schwimmen die meisten organischen Elemente, ein Bodensatz kann aus schwereren Schalentheilen bestehen, was aber nur selten der Fall sein wird, oder er ist mineralischer Natur und zeigt einen verfälschenden Zusatz von Sand, Thon, Kreide u. s. w. an. Dieser Zusatz kann dann weiter auf chemischem Wege untersucht werden. Uebrigens sind mineralische Bestandtheile mitunter in Folge schlechterer Reinigung der Oelsamen auch noch im Kuchen vorhanden.

Die mikroskopische Untersuchung der Kuchen wird in derselben Weise vorgenommen, wie dies für gepulverte Körper überhaupt, für Gewürze, Mehle zu geschehen pflegt. (S. die betreffenden Artikel.) Von grösseren Partikeln, die man in Gummi bettet oder in Kork einklemmt, kann man sogar Schnitte anfertigen.

Es empfiehlt sich, durch Behandeln mit Chloroform oder Benzin und darauffolgendes Erwärmen in Natron- oder Kalilauge oder durch längeres Einlegen in Chloralhydrat (s. Mischpfeffer, Bd. VII, pag. 92) die Schalenpartikel zu klären. Die meisten Oelkuchen haben so charakteristisch gebaute Gewebeelemente, dass ihre Bestimmung fast immer gelingt. Viel schwieriger ist aber die Feststellung von etwa beigemengten Unkrautsamen, besonders der Cruciferengruppe.

v. Weinzierl wendet zur Bestimmung der Futtermehle die „mechanisch-mikroskopische Analyse" an, die darin besteht, dass die Bestandtheile des Mehles nach ihrer Grösse durch Nobbe'sche Samensiebe getrennt werden. Vier Siebe mit den Lochweiten 1.5 mm, 1 mm, 0.5 mm und 0.25 mm scheiden die Bestandtheile in vier Producte verschiedener Feinheit. Darauf folgt die Bestimmung der Echtheit der Waare und der Art der fremden Bestandtheile mit Lupe und Mikroskop, ferner die mechanische Trennung der Bestandtheile nach dem Gewichte und hierdurch die quantitative Bestimmung der Schalentheile etc. und schliesslich die optische Trennung fremder mehlartiger Theile (in dem von v. Weinzierl in's Auge gefassten Beispiel die Trennung des Hirsemehls und der kleinen Hirsespelzenfragmente).

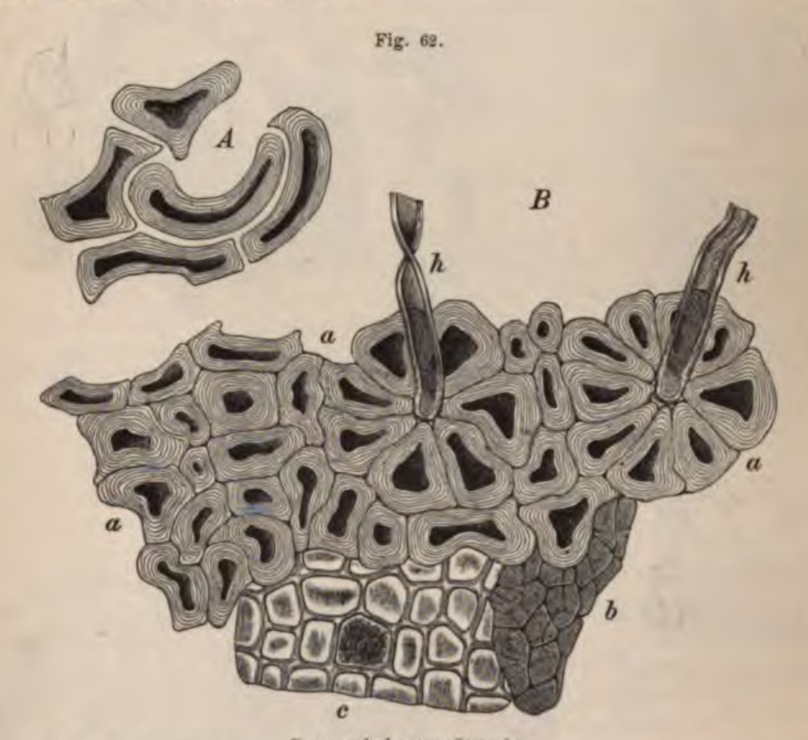
Die wichtigsten Oelkuchen sind in Folgendem nach ihren leitenden Gewebeelementen beschrieben (Differentialdiagnose). Nur bei solchen, deren Samen ein Specialartikel gewidmet ist, wird auf diesen hingewiesen.

1. Baumwollsamenkuchen und Baumwollsamenmehl, von den Samen der Baumwollpflanzen, werden erst in neuerer Zeit als Futtermittel verwendet, nachdem es gelungen ist, diese Producte in einer Reinheit (d. h. so frei von den Schalen, Baumwollhaaren, Eisentheilen der Presse) darzustellen, dass das Vieh keinen Schaden leidet. Man verwendet hierzu die amerikanischen und egyptischen Qualitäten. Erstere liefern gewöhnlich Mehl ohne Schalen, letztere schalenhaltige Kuchen und Mehle. Diese schalenhaltigen Rückstände sind nach König um die Hälfte ärmer an Proteïn und Fett, als das entschälte amerikanische Baumwollsamenmehl, sie können aber stets frisch erhalten werden, weil sie von inländischen Firmen gepresst werden. Beachtenswerth ist folgende Angabe König's: „Im Allgemeinen kann man das Baumwollsamenmehl mit grossem Vortheil an alle Thierarten verfüttern. Wo man in einzelnen Fällen eine ungünstige oder gar schädliche Wirkung beobachtete, mag eine abnorme Beschaffenheit des in so äusserst verschiedener Qualität fabricirten Futtermittels die Ursache gewesen sein. Ob in dem Baumwollsamenmehl ein den Lupinenalkaloiden ähnlicher giftiger Stoff vorkommt, der je nach Umständen in wechselnder Menge vorhanden sein kann, oder

ob bei mangelhafter Conservirung Fäulnissbasen entstehen, muss bis jetzt dahingestellt bleiben. Jedenfalls ist beim Ankauf auf Reinheit und frischen Zustand zu achten und sind solche Producte zurückzuweisen, in welchen sich Eisentheile, Wolle, Milben etc. befinden."

Die Producte aus den Baumwollsamen lassen sich mikroskopisch leicht diagnosticiren und auf ihre Reinheit prüfen. Denn die Gewebeelemente der Baumwollsamen sind nicht nur äusserst mannigfaltig — sondern auch in so hohem Grade charakteristisch gebaut, dass auch der minder Erfahrene sie alsbald zu erkennen im Stande sein wird. Auch ist es sehr leicht, schalenfreies und schalenhaltiges Product zu unterscheiden. In Folgendem ist nur der Same von *Gossypium herbaceum* berücksichtigt worden, nachdem derselbe die Egrenirmaschine (s. Baumwolle, Bd. II, pag. 174) passirt hat.

Fig. 62.

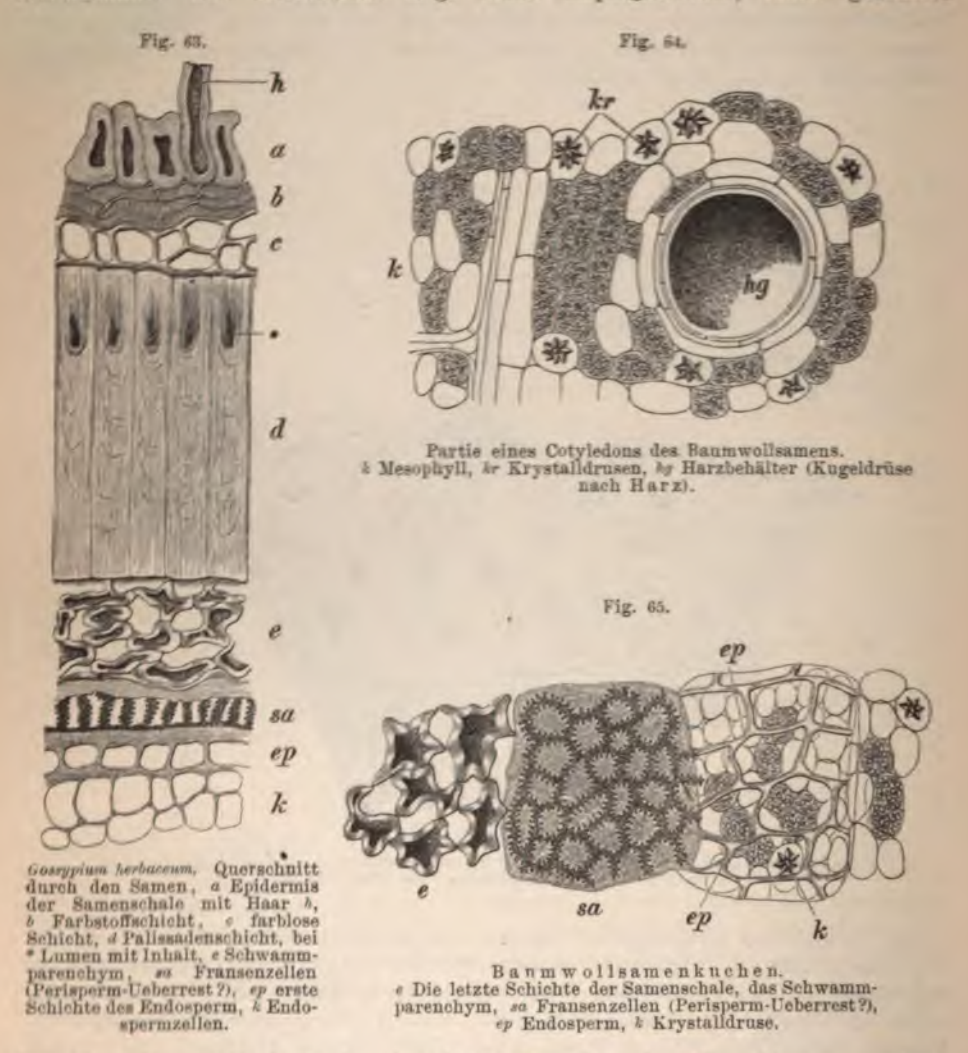


Samenschale von *Gossypium*.
A Lose Epidermiszellen, wie sie im Kuchen gefunden werden. *B* Epidermisgruppe *a* mit Haaren *h*, *b* Pigmentschichte, *c* farblose Schichte.

Zur Orientirung diene der in Fig. 63, abgebildete Querschnitt. Die Epidermis der Samenschale *(a)* wird von ziemlich grossen, dickwandigen, ausgezeichnet geschichteten, mit schwarzbraunem Inhalt versehenen Zellen gebildet, von denen zahlreiche zu Haaren *(h)* ausgewachsen sind. In der Flächenansicht (also auch im Kuchen) fallen diese Zellen durch ihren regelmässigen Contour, die scharfe Schichtung und den tiefbraunen Inhalt sofort auf (Fig. 62, *a)*; stellenweise liegen sie concentrisch um eine weit schmälere Haarzelle geordnet.

Unter dieser Schichte liegt ein 3—4 Reihen mächtiges Gewebe, das aus dünnwandigen, ganz mit braunem Farbstoff durchtränkten, daher opaken, etwas zusammengepressten Zellen (Fig. 62 u. 63, *b)* gebildet ist (Farbstoffschicht). Sie enthält die Gefässbündel. Dieser zunächst folgt die farblose Schichte, 1 bis 2 Reihen scharf polyedrischer Parenchymzellen (Fig. 62 u. 63, *c)*, die einen körnigen Inhalt, mitunter auch einen Krystall führen. Als vierte und mächtigste Abtheilung der Samenschale ist die Palissadenschicht zu nennen.

Sie besteht aus enorm langen, radial gestellten Palissaden, die bei oberflächlicher, ungenauer Beobachtung aus je zwei Zellen zu bestehen scheinen, indem dadurch, dass der körnige gelbbraune Inhalt nur im äussersten Drittel gelagert ist, eine scheinbare Abgrenzung (Zweitheilung) der einzelnen Zellen zu Stande kommt. Mit SCHULTZE'schem Gemische macerirt, erweist sich diese Schichte nur aus e i n e r Zellreihe zusammengesetzt. Der übrige Theil dieser Zellen ist nahezu vollständig verdickt und zeigt verschiedene Streifen- und Schichtensysteme. Ganz merkwürdig und höchst charakteristisch ist ihre Ansicht v o n o b e n oder im Durchschnitt. Das Scheitelende zeigt etwas emporgewölbte, radial gestreifte



Gossypium herbaceum, Querschnitt durch den Samen, *a* Epidermis der Samenschale mit Haar *h*, *b* Farbstoffschicht, *c* farblose Schicht, *d* Palissadenschicht, bei * Lumen mit Inhalt, *e* Schwammparenchym, *sa* Fransenzellen (Perisperm-Ueberrest?), *ep* erste Schichte des Endosperm, *k* Endospermzellen.

Partie eines Cotyledons des Baumwollsamens. *k* Mesophyll, *kr* Krystalldrusen, *hg* Harzbehälter (Kugeldrüse nach H a r z).

B a u m w o l l s a m e n k u c h e n. *e* Die letzte Schichte der Samenschale, das Schwammparenchym, *sa* Fransenzellen (Perisperm-Ueberrest?), *ep* Endosperm, *k* Krystalldruse.

Lamellen, die wie die drei- oder vierzähligen Blättchen des Wiesenklees angeordnet sind; in der Gegend der Inhaltsmassen (Fig. 63 bei *) durchschnitten, erscheinen die Zellwände auf das zierlichste gezackt und stark verdickt.

Die fünfte Schicht ist ein S c h w a m m p a r e n c h y m (Fig. 63, *e*, Fig. 65, *e*), dessen unregelmässige Zellen auffallend dicke, fast sclerosirte, farblose Wände und homogenen braunen Inhalt besitzen. Die folgenden Schichten sind mit den beschriebenen nicht im Verbande. Lässt man die Samen in Wasser erweichen, so lässt sich die braune Schale (Schicht *a—e*) leicht ablösen und der Samenkern *fällt frei* heraus. Er ist zunächst von einem sehr eigenthümlichen Gewebe bedeckt.

Dieses besteht aus polyedrischen Zellen (Fig. 63 u. 65, *sa*), deren Wände ganz sonderbar gefranst sind und höchst fein verästelte Wucherungen aufweisen, dabei aber weich und bräunlich gefärbt sind. HARZ vermuthet, dass dieses Gewebe der Ueberrest des Perisperms wäre. Darunter liegt eine Reihe etwas dickwandiger farbloser Parenchymzellen (Fig. 63 u. 65, *ep*), etwa die erste Zellreihe des Endosperms, an die sich höchst zartwandige, reichlich mit Oel, Aleuron und Krystalldrusen (Fig. 65, *k*) erfüllte Zellen anschliessen. Ebenso bestehen die vielfach gewundenen Cotyledonen aus solchen zartwandigen mit Aleuron, Fett und Krystalldrusen angefüllten Zellen (Fig 64, *k*), die grosse Harzbehälter (Fig. 64, *hg*) umschliessen.

Die Harzmassen sind kugelig, blau- oder grünlichschwarz, undurchsichtig und in concentrirter Schwefelsäure mit trübblutrother Farbe löslich, indem sie in dicken Fäden aus dem Gewebe (Kugeldrüsen) heraustreten; in Ammoniak tritt eine unvollkommene, emulsionartige Lösung mit grünlichgelber Farbe ein.

An diesen grossen dunklen, in Schwefelsäure rothlöslichen Harzmassen, sowie an den oben beschriebenen Fransenzellen ist der geschälte Baumwollsamenkuchen leicht zu erkennen, der ungeschälte ausserdem an den Palissaden und den Oberhautzellen. Uebrigens sind die grossen 100—400 μ messenden Harzdrüsen schon mit unbewaffnetem Auge sichtbar und werden es noch mehr durch Betupfung mit Schwefelsäure.

Eine Zusammenstellung der verschiedenen Analysen der Baumwollsamen und deren Pressrückstände findet sich in HARZ' Landwirthsch. Samenkunde. (S. auch T. F. HANAUSEK, Zeitschr. d. allg. öst. Apoth.-Ver. 1888, Nr. 35 u. 36.)

2. **Bucheckern-, Büchelsamen-, Büchelkuchen.** (S. Bucheckernöl, Bd. II, pag. 412 und Fagus, Bd. IV, pag. 239.) Die Pressrückstände der Buchensamen werden nur selten als Viehfutter benutzt. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, dass sie, an Pferde verfüttert, Zittern, Taumel, Raserei, selbst den Tod verursachen (FRORIEP nach HARZ, l. c. pag. 886). Wiederkäuer und Schweine sollen sie dagegen ohne Nachtheil verzehren. Das aus den Samen dargestellte chemische Individuum Fagin dürfte wohl mit dem Trimethylamin identisch sein (Chem. Centralbl. 1884, pag. 789). Bucheckern kommen selten, durchschnittlich von 5 zu 5 Jahren zur Reife, daher nur nach solchen Zeiträumen in grösseren Mengen auf den Markt und ihre Kuchen sind dann ausserordentlich billig. Sie sollen auch wegen des ähnlichen äusseren Aussehens nach KÖNIG zur Fälschung der theueren Leinkuchen benutzt werden.

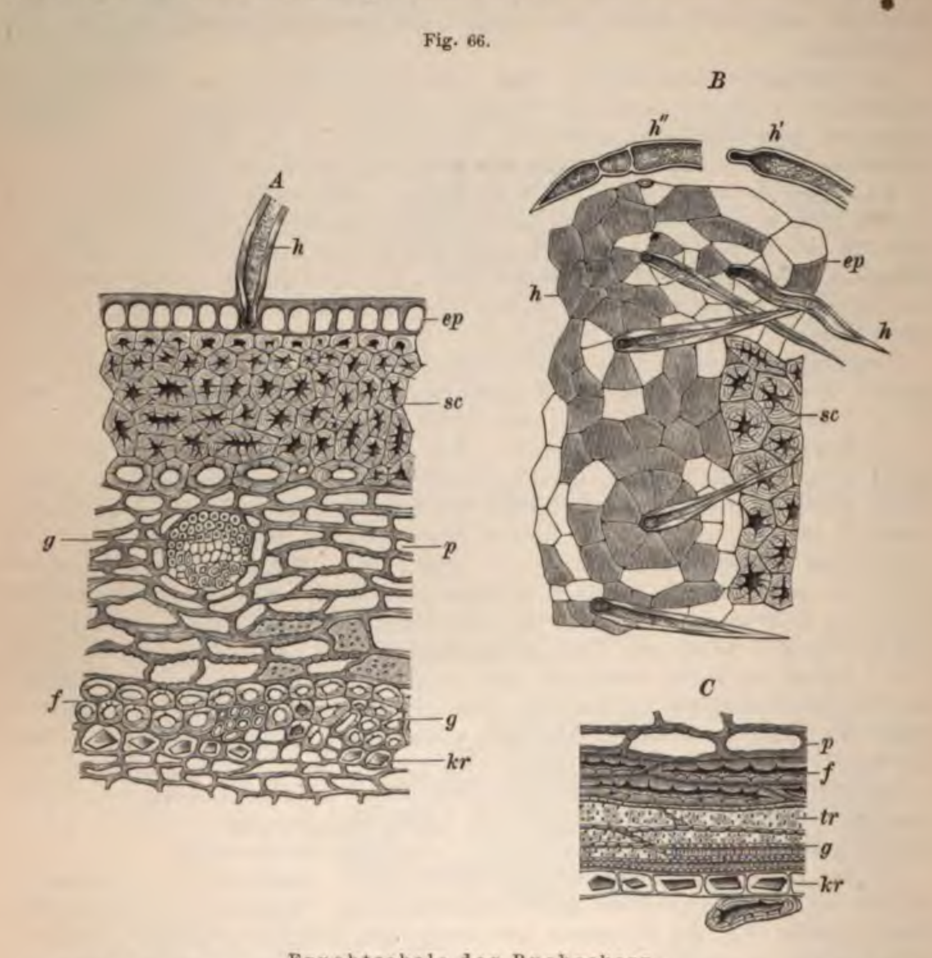
Der Nachweis der „ungeschälten" Büchelkuchen unterliegt keinen besonderen Schwierigkeiten: dagegen ist es nicht gerade leicht, „geschälte" Büchelkuchen zu diagnosticiren oder deren Anwesenheit in Leinkuchen nachzuweisen.

An den Präparaten der ersterwähnten Sorte fallen sofort jene Gewebeplättchen auf, die aus der Oberhaut und der Sclerenchymplatte (Brachysclereidenschicht) bestehen. Erstere (Fig. 66, *B*) besteht aus polygonalen, bräunlich gefärbten Zellen, die häufig radiär um ein Haar gestellt sind; mitunter findet man solche Plättchen, zie überaus reichlich mit Haaren bedeckt sind und aus der dem Fruchtscheite' zugewendeten Partie der Fruchtoberhaut entstammen (s. WIESNER, Rohstoffe, pag. 742).

Mit dieser Oberhautplatte sind die Sclerenchymzellen in der schönsten typischen Entwickelung (Fig. 66, *Bsc*) verbunden; auch das folgende, Krystalle führende Parenchym der Fruchtwand ist in den Kuchenpartikeln gut zu unterscheiden. Zur Aufklärung des Baues der Fruchtschale diene Fig. 66, *A*, die im Allgemeinen ohnedies verständlich ist; die Sclerenchymplatte (Fig. 66, *Asc*) deckt ein mächtiges braunes, stellenweise poröses Parenchym mit kleinen Bündelsträngen (*g*); nach innen zu treten breite Gefässbündel auf, die Bastfasern, Tracheïden, echte Gefässe (Fig. 66, *C*) und zahlreiche Krystallkammern mit Einzelnkrystallen führen. Nur selten finde ich Oxalatdrusen im Parenchym, während HARZ diese als die gewöhnlich vorkommenden Krystallformen bezeichnet. Es mag diese Differenz wohl in klimatischen und Altersverhältnissen ihre Ursache finden.

Zu den diagnostisch verwerthbaren Elementen der Büchelfruchtschale können noch die Haare gerechnet werden; sie sind meist einzellig, höchst selten mehrzellig (Fig. 66, *h'* u. *h''*), die meisten dickwandig, einzelne dünnwandig und wie das Baumwollhaar spiralig gedreht; allen dickwandigen kommt aber eine auffällig verschmälerte Basispartie (Fig. 66, *h'*) zu, deren Einschnürung gegenüber dem freien und viel breiteren Haartheil sich auffällig abhebt. Alle diese Gewebeelemente sind von denen der Leinsamenschale gänzlich verschieden und deren Determinirung wird keine besonderen Schwierigkeiten machen.

Fig. 66.



Fruchtschale der Bucheckern.

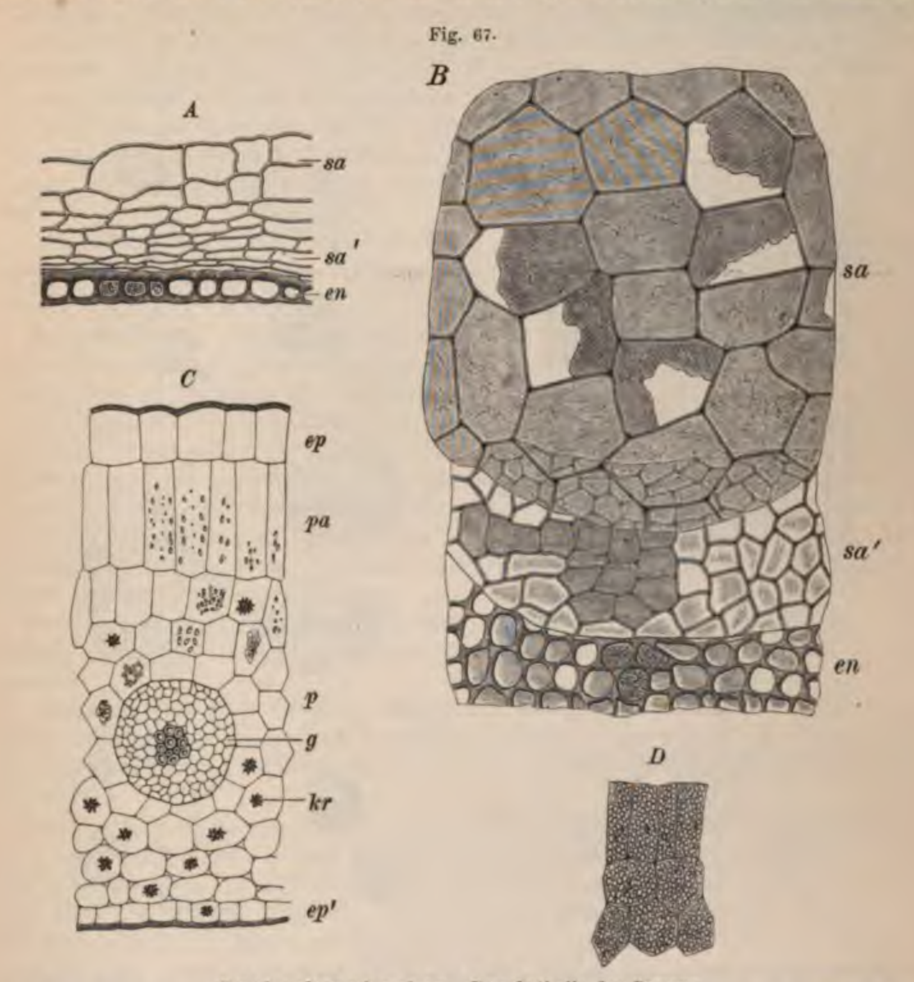
A. Querschnitt: *ep* Epidermis der Aussenseite mit Haar (*h*); *se* Sclerenchymschicht; *p* Parenchymschicht, *g* kleines Gefässbündel, *G* grosses Gefässbündel, *f* Bastfasern, *kr* Krystallzellen mit Krystallen, *ep'* Oberhaut der Innenseite. — *B.* Oberhautstück in der Flächenansicht *ep*, *h* einfache Haare, *h'* Haarstück mit dem verschmälerten Basistheil, *h''* mehrzelliges Haar, *sc* Sclerenchymzellen (Brachysclereïden). — *C.* Ein Stück aus einem grossen Gefässbündel in der Längsansicht, *f* Bastfasern, *tr* Tracheiden, *g* Gefässe, *kr* Krystallkammern.

Anders ist die Sache bei den „geschälten“ Büchelkuchen.

Der Samen besteht aus den mehrfach gefalteten Cotyledonen, die von einem Endospermrest und einer sehr einfach gebauten Samenschale bedeckt sind. Letztere besteht zu äusserst aus ziemlich grossen, polyedrischen, braunen, inhaltslosen Zellen (Fig. 67, *A* u. *B*, *sa*), denen kleinere ähnlich gebaute folgen. Die Wände dieser Zellen zeigen ein eigenthümlich stricheliges Verhalten, reagiren weder auf Cellulose, noch auf Lignin und sind zweifelsohne v e r k o r k t, worauf auch das Aussehen sofort hinweist.

Insbesondere die äusseren scheinen reine Korkzellen zu sein. In einigen dieser Zellen sind noch plasmatische Residua wahrzunehmen. Die innerste Schichte besteht aus farblosen, etwas gallertig- und dickwandigen Zellen (Fig. 67, *A*, *B*, *en*), die an Oel-(Kleber-)zellen von stärkehaltigen Samen erinnern; nach HARZ ein Endosperm. Die Keimlappen selbst besitzen innerhalb der Oberhautplatten (Fig. 67, *C*, *ep*) ein Palissaden- und ein gewöhnliches Parenchym (*pa*, *p*), das vollständig mit Aleuron und Fett (Fig. 67, *D*) erfüllt ist. Durch Behandlung mit Kalilauge lässt sich der Inhalt entfernen und es bleibt in jeder Parenchymzelle eine winzige

Fig. 67.



Bucheckernkuchen. Gewebetheile des Samens.
A. Querschnitt durch die Samenschale: *sa* äussere weit-, *sa'* innere englichtige Korkzellen; *en* die einzige Endospermzellreihe — *B*. Schalenstück in der Aufsicht; Bezeichnung wie *A*. — *C* und *D*. Aus dem Keimblatte der Bucheckernsamen, *D* in Wasser, die Zellen vollständig mit Aleuron erfüllt, *C* in Kalilauge: *ep* und *ep'* Epithel, *pa* Palissadenparenchym, *p* 2. Parenchym mit Gefässbündel *g*, *kr* Krystalldrusen.

Krystalldruse zurück (Fig. 67, *C*, *kr*), die früheren Beobachtern entgangen zu sein scheint. Die Keimblattzellen besitzen höchst zarte, farblose Wände.

Es wird nun Niemand behaupten können, dass die eben beschriebenen Gewebe des Samens ein diagnostisch besonders werthvolles Merkmal aufweisen; es ist also in diesem Falle der mikroskopische Befund gewissermaassen im negativen Sinne zu interpretiren: Bei „geschälten" Büchelkuchen dürfen andere, als die beschriebenen Gewebe nicht gefunden werden. Besonders auffällig gebaute Zellen dürfen nicht vorhanden sein und der Untersuchende wird genöthigt sein, mit

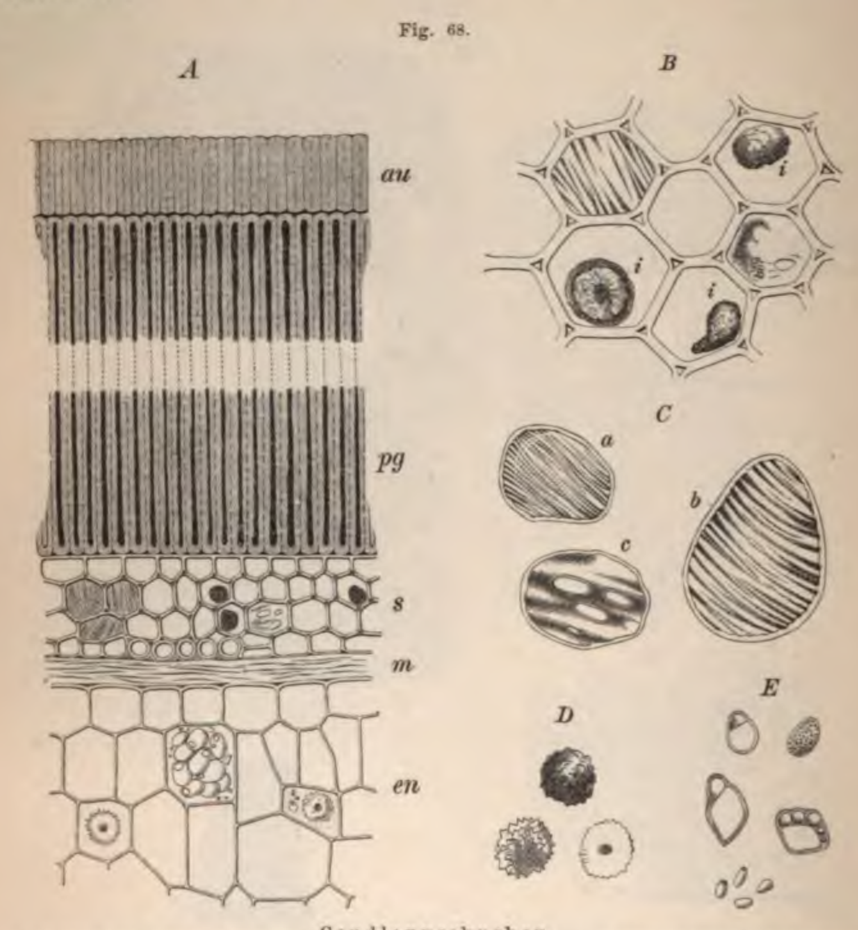
sicher bestimmtem Materiale sein Untersuchungsobject zu vergleichen, ein Verfahren, das überhaupt niemals unterlassen werden soll.

3. Candlenuss-, Bancoulnusskuchen, aus den Samen von *Aleurites triloba Forst. (Euphorbiaceen)*. Die Stammpflanze der Bancoulnuss wird in den Tropen, besonders in Westindien, Südamerika, auf Réunion und Bengalen cultivirt.

Nach HUGO SCHULTZE werden die Samen jetzt auch in deutschen Fabriken zur Oelgewinnung benützt und die Pressrückstände als Kraftfutter verwendet.

Sie eignen sich nach KÖNIG besonders zur Vermischung mit proteïnarmen Futterrationen.

Fig. 68.



Candlenusskuchen.
A. Querschnitt durch den Samen der Candlenuss; *au* farblose Palissadenschicht (Epidermis), *pg* Pigment-Palissadenschicht, *s* Samenschalen-Parenchym, *m* Tafelzellenschicht, *en* Endosperm. — *B*. Samenschalen-Parenchym vergrössert, *i* Inhaltskörper. — *C*. Einzelne Zellen derselben mit schraubigleistenförmiger Verdickung *a*, *b*, oder mit Tüpfel *c*. — *D*. Oxalatdrusen. — *E*. Aleuronkörner des Endosperms (nach H. Wichmann).

Nach WICHMANN hat der Same Gestalt und Grösse einer Wallnuss (Länge 32 mm, Breite 31 mm, Dicke 25 mm), ist verkehrt herzförmig und endigt in eine stumpfe Spitze, von welcher breite Längswülste herablaufen, die wieder aus kleinen Wülsten bestehen. Die Schale ist dunkelkastanienbraun, grau bestaubt, der endospermhaltige Samenkern ist gelblich; von der dunkelbraunen Spitze laufen ebenfalls Wülste herab, ein klaffender Spalt theilt ihn in zwei Hälften; in dem spaltenförmigen Hohlraum liegt der Embryo.

In den Presskuchen sind die Gewebe des Samenkerns und der dicken Schale *nachzuweisen*. Die Endospermzellen (Fig. 68, *A*, *B*), die die Hauptmasse

des Kuchens ausmachen, sind circa 31—50 μ breit und 58—78 μ lang, dünnwandig, farblos, polyedrisch und enthalten in die fettreiche Grundsubstanz eingebettete Aleuronkörner (7—23 μ) (Fig. 68, *E*). Jedes Aleuronkorn umschliesst ein Krystalloid und ein bis zwei grosse, wie Vacuolen erscheinende Globoide; mitunter kommen auch zahlreiche kleinkörnige Globoide vor. Der Embryo besitzt laubblattartige Cotyledonen. Auch Kalkoxalatdrusen kommen im Endosperm vor (Fig. 68, *A*, *en* und *D*).

Die Samenschale besteht 1. aus einer farblosen Palissadenschicht (Epidermis) (Fig. 68, *A*, *au*); 2. aus einer Pigmentpalissadenschicht, deren prismatische, stark verdickte und braunen Inhalt führende Zellen 15 μ breit und 2.55 mm lang sind (Fig. 68, *A*, *pg*); 3. aus einer Parenchymschicht, deren polyedrische Zellen schraubig-leistenförmige Verdickungen besitzen (Fig. 68, *As* u. *C*) oder auch grosse Tüpfel besitzen. Sie enthalten Drusen von Kalkoxalat, die von einem Protoplasmahäutchen umhüllt sind. Die innerste Lage der Samenschale ist eine glatte Membran mit sehr stark verdickten, zusammengepressten Zellen.

Die Pigmentpalissaden, die schraubig-leistenförmig verdickten Samenhautparenchymzellen, ferner die Endospermzellen mit ihrem Inhalt geben hinlängliche Anhaltspunkte zur Erkennung der Candlenusskuchen.

4. Cocosnuss- oder Coprahkuchen. Dieser wird aus den Samen der Cocospalme hergestellt und hat Aehnlichkeit mit dem Palmkernkuchen, ist aber mehlweiss, weil die Samenschale bräunlich und in geringerer Menge vorhanden ist.

Die Hauptmasse des Kuchens besteht aus den Bruchstücken des Endospermgewebes. Dieses wird von radial gestellten, prismatischen, farblosen, dünnwandigen, sehr langen Zellen gebildet, deren Querschnitt im trockenen (nicht durch ein Quellmittel aufgequollenen) Zustande faltig-zerknitterte (Fig. 69, *D*), nach Behandlung mit Lauge oder nach Erwärmen im Wasser aber rundlich-polygonale Contouren (Fig. 69, *E*) zeigt. Zugleich kann man an besonders gelungenen Schnitten sehen, dass die Querwände dieser prismatischen Zellen sehr zarte, aber grosse Poren (Fig. 69, *E*, *po*) besitzen, die, wie es scheint, den Beobachtern bis jetzt entgangen sind. Die Längsansicht dieser Endospermzellen ist in Fig. 69, *A*, *en* dargestellt.

Nach Erwärmen in Glycerin werden die Wände bisweilen faltig, mit Jod und sehr verdünnter Schwefelsäure behandelt, färben sie sich blau und zeigen eine auffällige schief-spiralige Streifung (Fig. 69, *G*). Poren fehlen an den Längswänden durchwegs.

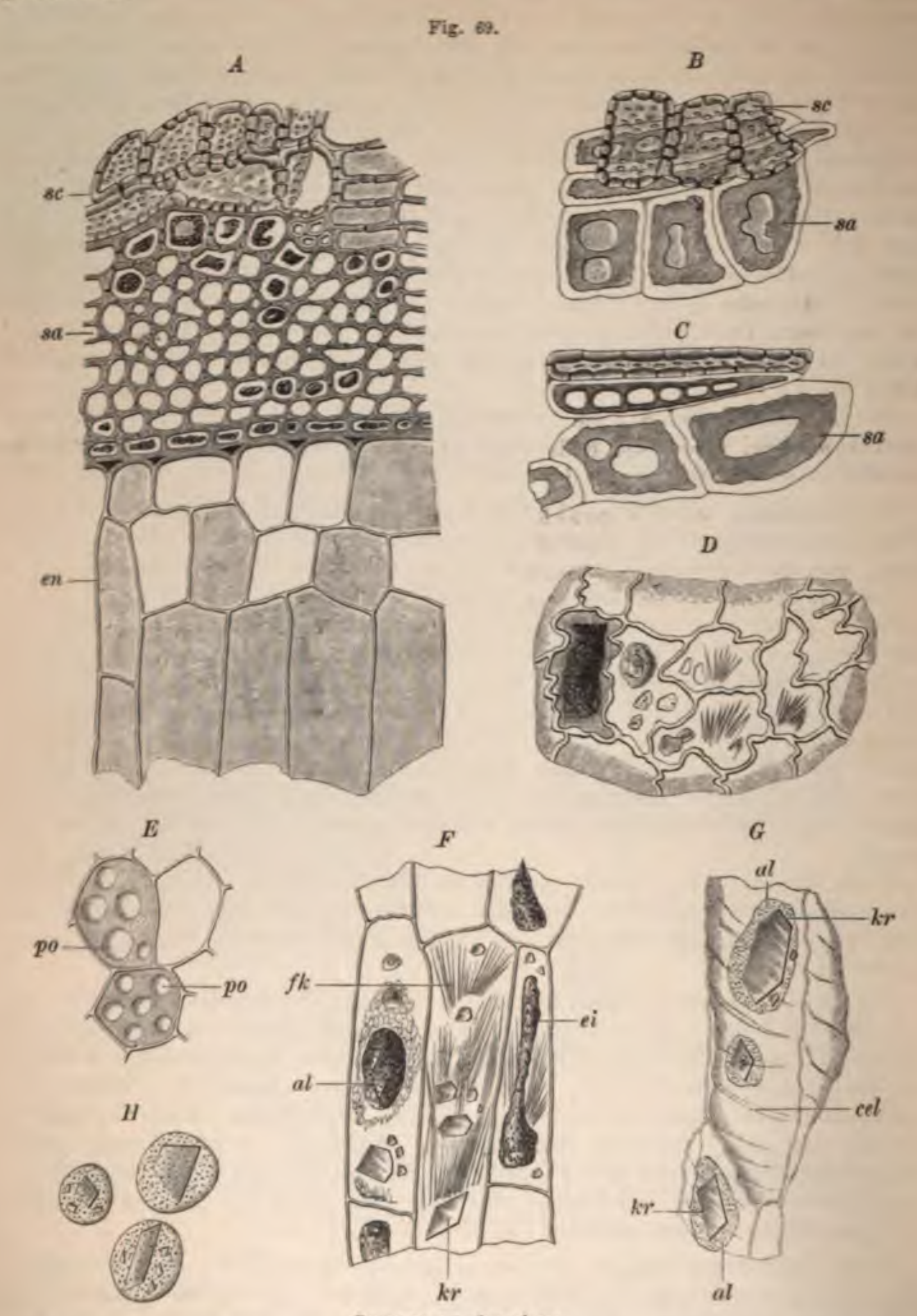
Die grossen farblosen Zellen machen in dem Presskuchen die Hauptsache aus und sind mit keinem anderen Gewebe zu verwechseln. Ebenso charakterisirt sind die Inhaltskörper: In Glycerin eingelegte Zellen zeigen grosse, massige Klumpen von Fett und Eiweiss (Fig. 69, *F*, *ei*), ferner Aleuronkörner (*al*), Bündel von Fettkrystallnadeln, sowie grössere und kleinere Krystalloide. Nach Behandlung mit Jod und sehr verdünnter Schwefelsäure werden die grossen Krystalloideinschlüsse der Aleuronkörner prächtig sichtbar (Fig. 69, *G*, *kr*, *al*). Solche Aleuronkörner findet man im Presskuchen auch frei und kann mit MILLON's Reagens ihre Einschlüsse sichtbar machen (Fig. 69, *H*).

Auch die Samenschale ist für die Diagnose verwendbar. Ein Querschnitt (Fig. 69, *A*) zeigt theils rundliche, theils langgestreckte Sclerenchymzellen als Deckschichte (die grauen schüppchenartigen Lamellen auf der braunen Samenhaut bestehen nur aus diesen); darunter liegen in sehr verschiedener Gruppirung, theils rundliche, theils längsgestreckte, porös verdickte Zellen (Fig. 69, *sa*).

Diese Zellen bieten von der Fläche aus gesehen ein sehr eigenthümliches Bild (Fig. 69, *B* u. *C*, *sa*); eine farblose Wand umschliesst eine tiefbraune Schichte, in welcher rundliche farblose Partien — bei längsgestreckten Zellen in einer Reihe, bei kurzen zu 1 oder 2 — auftreten. Ich halte diese Partien für grosse Poren.

Sie machen den Eindruck, als wären in einer Zelle wieder mehrere Zellen eingeschlossen.

Fig. 69.



Cocosnusskuchen.
A. Querschnitt durch den Samen, *sc* Sclerenchymdeckschichte, *sa* Samenhaut, *en* Endospermzellen (ohne Inhalt). — *B* und *C*. Samenhautzellen in der Aufsicht *(sa)*, *sc* Sclerenchymzellen. — *D*. Endospermzellen in Oel, in der Aufsicht mit Inhalt. — *E*. Dieselben nach Quellung, an 2 Zellen die Querwände mit Poren *po* sichtbar. — *F*. Endospermzellen in Glycerin, *ei* Fett- und Proteïnmasse, *al* Aleuronkorn, *fk* Fettkrystallnadeln, *kr* Krystalloide. — *G*. Endospermzellen in Jod und Schwefelsäure, *cel* Cellulosestreifen. — *H*. Lose Aleuronkörner in Millon's Reagens.

Stärke fehlt durchwegs; die Eiweisskörper werden durch wässeriges Jod goldgelb gefärbt.

5. Erdnusskuchen, aus den Samen von *Arachis hypogaea*. Sie kommen jetzt nur geschält (d. h. ohne die Hülsen) vor, zeigen je nach der Provenienz und wohl auch dem Alter sehr verschiedenes Aussehen.

In gutem Zustande müssen sie eine röthlichweisse Farbe besitzen, in Wasser vertheilt und mit wässerigem Jod behandelt, durch deutliche Blaufärbung ihren Stärkegehalt anzeigen, frei von Haaren (aus den Pressbeuteln) und von Pilzen sein.

Dem Verschimmeln scheinen die Erdnusskuchen sehr leicht ausgesetzt zu sein und werden dann selbstverständlich unbrauchbar. So sind nach König Erdnusskuchen aus Marseille gekommen, die von den Thieren verweigert wurden, weil sie aus verdorbenen Erdnüssen gewonnen waren.

Ueber die Anatomie des Erdnusssamens und die diagnostischen Merkmale, s. Bd. I, pag. 546.

6. Hanfkuchen. Diese kommen nur selten, hier und da im östlichen Europa auf den Markt.

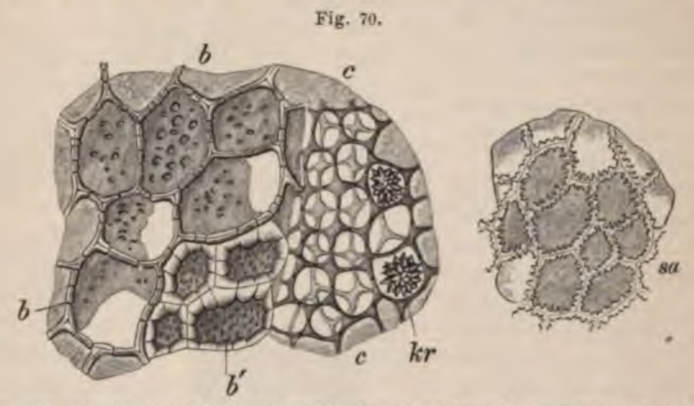
Die Früchte des Hanfes sind ziemlich fettreich (31—34 Procent), enthalten keine Stärke, wohl aber Aleuronkörner mit Krystalloiden und Globoiden, die auch im Hanfkuchen wahrzunehmen sind.

Da die Kuchen nur von ungeschälten Früchten herrühren, so sind die Fruchtschalengewebe die massgebenden anatomischen Leiter zur Erkennung echter Hanfkuchen. Am auffälligsten sind die Palissadenzellen mit ihren eigenthümlich porösen Wänden, die den Hanf charakterisiren.

Nähere Beschreibung s. Bd. II, pag. 525.

7. Kapokkuchen. Die Samen verschiedener Bäume aus der Familie der *Bombaceen* haben ihre Samen in eine Wolle gebettet (s. Pflanzendunen) und werden bei der Gewinnung derselben als Abfall ausgeschieden.

Fig. 70.



Gewebeelemente aus dem ostindischen Kapokkuchen (*Bombax malabaricum DC.*). Bezeichnung wie in Fig. 62 und 63
b Braune Schicht der Samenschale mit sclerosirten Zellen *b′*, *c* farblose Schicht mit grossen klumpigen Krystalldrusen *kr*, *sa* Schichte der gefransten Zellen (Perisperm?).

Sie sind sehr öl- und proteïnreich (62.1 Procent Fett und 22.65 Procent Proteïn), ergeben daher einen vorzüglichen Oelrohstoff. Die Presskuchen sind neuerdings auch Handelsgegenstand geworden, obwohl ihre Verdaulichkeit nur gering ist, und man unterscheidet:

1. Javanischen Kapokkuchen, der von den Samen von *Eriodendron anfractuosum DC. (Bombax pentandrum L., Ceiba pentandra Gaertn.*, Panja-, Sangori-, Algodans-, Kapokbaum, Donsboom) stammt.

2. Ostindischen Kapokkuchen von den Samen verschiedener *Bombax*-Arten, insbesondere *Bombax malabaricum DC. (Salmalia malab. Sch. et Endl., Gossampinos rubra Hook.)*.

Nur der letztere ist in der folgenden Beschreibung berücksichtigt. Die *Bombax*-Samen sind nach demselben Typus wie die von Gossypium gebaut. Es

werden daher auch in den Geweberudimenten der Kuchen viele ähnliche Formen mit Baumwollsamenkuchen aufzufinden sein. Doch gibt es einige scharfe Differenzen, so dass man stets in der Lage sein wird, Kapokkuchen überhaupt zu erkennen und namentlich vom Baumwollsamenkuchen auseinander zu halten. Schon die für letzteren so charakteristischen dickwandigen, geschichteten Zellen der ersten Samenhautschicht (Fig. 62 u. 63, *a)* sind ganz anders entwickelt.

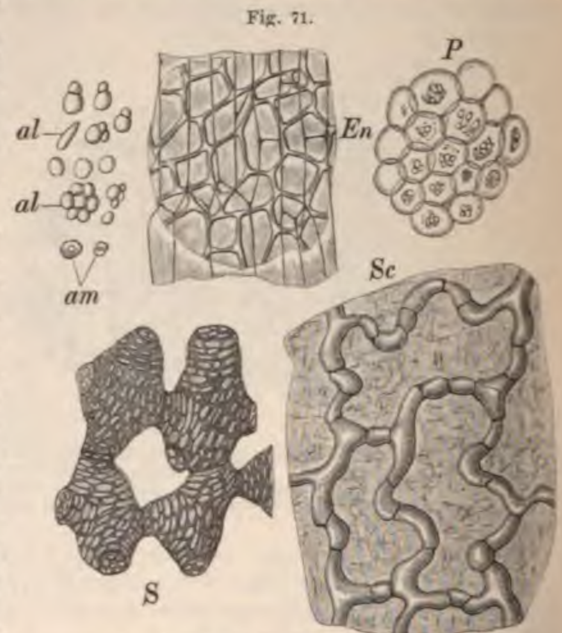
Man findet ein durch und durch tief rothbraunes Gewebe mit polyedrisch-rundlichen, ziemlich stark porösen Zellen (Fig. 70, *b)*, die mitunter sclerosiren *(b')*. Auch die farblose Schicht (s. Fig. 63, *c)* ist bei *Bombax* mehrreihig, die Zellwände sind fast collenchymatisch verdickt, porös und manche Zellen enthalten eine grosse klumpige Krystalldruse; letztere sind auch im Kuchen gut zu beobachten. Die übrigen Gewebe, wie die Palissaden, sind nur wenig verschieden, jedenfalls nicht derart, dass man sie zur Differentialdiagnose heranziehen könnte. Die Fransenzellen (s. Fig. 63 u. 65, *sa)* der als Perisperm (?) zu deutenden Schicht zeigen viel einfachere, nicht verästelte Wucherungen (Fig. 70, *sa)* und führen häufig einen homogenen gelblichen Inhalt. Auch diese Schicht ist für Kapokkuchen im hohen Grade charakteristisch.

Das Embryonalgewebe ist dicht mit Fett und Proteïnkörnern erfüllt, Stärke und Krystalle, sowie die grossen Harzbehälter der *Gossypium*-Samen fehlen vollständig. So ähnlich also der Bau dieser beiden Samen ist, so ist allein schon durch das Fehlen der Harzbehälter die schärfste Unterscheidung möglich.

8. Kürbiskernkuchen. Der hohe Gehalt des Kürbiskernkuchen (aus den Samen von *Cucurbita Pepo DC.*, *Cucurbita maxima Duch.)* an Proteïnsubstanzen lässt seine Verwerthung als Kraftfutter begreiflich erscheinen, wenn auch wahrscheinlich nur selten genügende Quantitäten zu Gebote stehen dürften (s. HARZ, Ueber Anbau und Verwerthung einiger Kürbissamen. Landw. Ver. in Bayern. 1879, März).

Der mikroskopische Nachweis dieses Kuchens ist ziemlich einfach. In Fig. 71 sind die diagnostisch verwerthbaren Gewebeformen etc. aus einem Kuchen abgebildet. Die mächtigen Sclereïden *(Sc)*, die an jene der Capsicumsamenhaut erinnern (in der Flächenansicht, nicht aber im Querschnitt), das polyedrische Parenchym, überdeckt von zartwandigen, langgestreckten Zellen *(En)*, die wahrscheinlich dem Endosperm angehören, vor allen aber die höchst charakteristisch geformten, netzförmig verdickten Schwammparenchymzellen der Testa *(S)* sind die Kennzeichen der Kürbiskernkuchen. Das Keimlappenparenchym enthält nur Aleuron und Fett *(al)*, in Parenchymzellen der Samenschale sind noch vereinzelte Stärkekörnchen zu finden *(am)*.

Fig. 71.



Aus dem Kürbiskernkuchen.
al Aleuron, *am* Stärkekörnchen, *En* Gewebestück aus dem Endosperm, *P* Parenchym, *S* die ausgezeichnet netzförmig verdickten Schwammparenchymzellen, *Sc* Sclereïden, alle der Samenschale angehörig.

9. Leinsamenkuchen, Leinkuchen, Leinsamenmehl. Im Handel tritt diese Waare in zweifacher Gestalt auf; entweder als nicht entfettetes Leinsamen-

mehl, das wohl kaum als Futtermittel Verwendung finden wird oder als entfetteter Kuchen, respective Mehl.

Selbst diese sind für gewöhnliche Fütterungszwecke viel zu theuer, sie besitzen ausserdem noch eine schätzenswerthe diätetische Wirkung vermöge ihres Schleimgehaltes und eignen sich daher besonders für Jung- und Zuchtvieh. Ausgepresste Waare wird höher geschätzt (Kuchen), als mit Schwefelkohlenstoff extrahirte (Mehl). Die Fälschungen der Leinkuchen mit Getreideabfällen*), Erdnusskuchen etc. sind nicht selten, doch darf nicht vergessen werden, dass in der Leinsaat fremde Früchte und Samen von Unkräutern nicht selten enthalten sind, so dass man sogar bis 70 Procent derselben in der Leinsaat gefunden hat.

Ueber die charakteristischen Gewebeelemente s. Artikel Lein, Bd. VI, pag. 315.

Das im Handel erscheinende Kälbermehl ist nach BENECKE (Zeitschr. f. Nahrungsm. 1888, pag. 208) Leinkuchenmehl, dessen Bezeichnung als Kälbermehl nur zur Erzielung einer unberechtigten Mehrforderung dient.

10. Leindotterkuchen, aus den Samen von *Camelina sativa*, sind wohl nur von untergeordneter Bedeutung und sind auch, da die Samen nach dem bekannten Cruciferentypus gebaut sind, von Rapskuchen nur schwierig zu unterscheiden. Am auffälligsten erscheinen die Zellen der Stäbchenschichte, die sich in der Fläche als gestreckte Polygone mit ovalem Lumen erweisen (NEVINNY, Zeitschr. f. Nahrungsmittelunters. 1887).

11. Madiakuchen, Melosa-, Madikuchen, aus den Früchten von *Madia sativa Molina*, haben im continentalen Handel nur wenig Beachtung gefunden. (Vor einigen Jahren wurde die Pflanze um Baden bei Wien angebaut, aber, wie es scheint, ohne besonderen Erfolg.) Der mikroskopische Bau ist ähnlich dem der Niggerfrüchte, nur sind die Samenepidermiszellen nicht buchtig contourirt.

12. Maiskeimkuchen. Die fettreichen, etwa 10 Procent der Trockensubstanz des Maises ausmachenden Embryonen werden bei der Mehlbereitung abgeschieden und als schätzbares Kraftfutter verwendet. Sie sind an den stets zahlreich anhaftenden Stärkekörnern (s. Mehl, Bd. VI, pag. 618) leicht zu erkennen.

13. Mandelkuchen, aus süssen Mandeln, werden bekanntlich als cosmetisches Waschmittel unter dem Namen Mandelkleie verwendet; jedenfalls müssen bedeutende Mengen zur Verfügung stehen, da ja das Mandelöl in grossen Posten im Handel erscheint; nach HARZ dienen sie in Tirol als Viehfutter, wozu sie der hohe Eiweissgehalt (41—43 Procent) gut befähigt.

Ueber den mikroskopischen Nachweis s. Mandelkleie, Bd. VI, pag. 516.

14. Mohnkuchen. Die Angaben über den Fettgehalt der Mohnsamenkuchen lauten sehr verschieden, da die durch Pressung erhaltenen Rückstände viel fettreicher sind (bis 20 Procent), als das durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff entölte Mehl. Ueber den Werth als Viehfutter ist die Controverse noch nicht abgeschlossen. Da sie aber nach SACC frei von den Mohnalkaloiden sind und mindestens 30 Procent Proteïn und im Mittel 9 Procent Fett enthalten, so sind sie als Kraftfuttermittel gewiss zu empfehlen.

Sowohl im Mohnkuchen, wie im Mohnkuchenmehle findet man mehr oder weniger unversehrte Mohnsamen oder gut erkennbare Bruchstücke derselben, die sich, mit einer guten Lupe betrachtet, an der sehr zierlichen, ziemlich regelmässigen Netzrunzelung als den Mohnsamen angehörig bestimmen lassen.

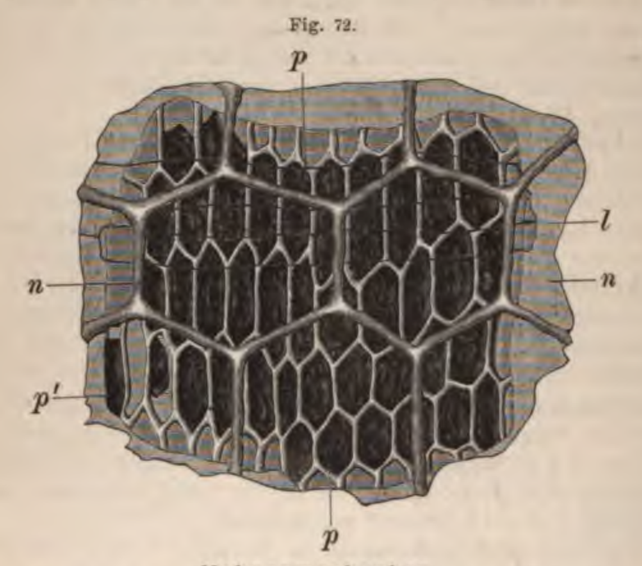
Die mikroskopische Untersuchung muss sich vorzugsweise an die Samenschalentheile halten, da das zartwandige polyedrische, Fett und Aleuron (mit Krystalloiden) enthaltende Parenchym des Keimnährgewebe und das noch zartere des Keimlings keine besonderen Kennzeichen besitzen. Aber auch bezüglich der Schalentheile darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass sowohl weisse wie dunkel-

*) Harz, Bot. Centralbl. XXV, pag. 385, beschreibt eine Fälschung des Leinkuchens mit Weizenkleie (100 kg Leinkuchenmehl kosten Mk. 17.60, Weizenkleie Mk. 7).

farbige Qualitäten zur Oelpressung verwendet werden. Bekanntlich sind die weissen Samen officinell, die blaugrauen dagegen als Speisezuthat am beliebtesten; ausserdem gibt es noch graue, braune, gelbbraune und blassröthliche Samen. In dem Oelkuchen können alle Sorten vorkommen und die mikroskopischen Bilder von lichten und dunklen Samen sehen daher verschieden aus. An letzteren ist die Pigmentschicht (Fig. 72, *p*) das auffälligste Gewebe, das nicht leicht eine Verwechslung mit anderen Samen zulässt. Diese Schichte besteht aus parallel orientirten, scharf-polygonalen, meist länglich-sechseckigen, in Reihen geordneten Zellen, mit farblosen oder blassgelben Wänden, die einen vollkommen opaken, homogenen, braunen Inhalt führen; derselbe fällt auch in toto heraus (*p'*) und färbt sich mit Eisensalzen schwarz.

Ueber dieser Pigmentschichte liegt das Maschennetz (Fig. 72, *n*), das an dunkelfarbigen Samen weniger deutlich hervortritt, für die lichtfarbigen dagegen, denen das Pigment fehlt, als charakteristisches Merkmal zu gelten hat. Von den übrigen Schichten der Samenhaut, die MICHALOWSKI und HARZ ausführlich beschrieben haben, ist an den Partikeln der Oelkuchen nur wenig zu sehen.

Fig. 72.



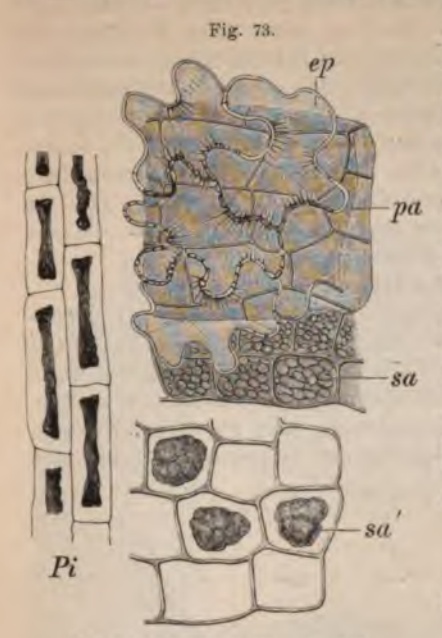
Mohnsamenkuchen.
Schalenpartikel eines dunkelfarbigen Samens. *n* Maschennetz der Epidermis, *l* zarte, langgestreckte, farblose Zellen, *p* Pigmentschicht, *p'* ein herausgefallener Pigmentkörper. In Glycerin längere Zeit gekocht. Vergr. 500.

Das Maschennetz wird von den grossen tafelförmigen Epidermiszellen (nach MICHALOWSKI auch noch von der zweiten Testaschicht) gebildet, indem die seitlichen Wände gegenüber der eingesenkten oberen Wand sehr stark hervortreten (HARZ). Zwischen diesen Epidermiszellen und der Pigmentzellenreihe liegen noch mehrere Reihen farbloser, sehr dünnwandiger, langgestreckter Zellen, die auch mitunter in der Flächenansicht wahrzunehmen sind und die BENECKE als lange zu den Maschen parallel verlaufende Zellen angibt. Die unterhalb der Pigmentschichte liegende zarte Haut ist für die Diagnose der Mohnsamenkuchen belanglos.

15. Nigger-, Gingelli-, Ramtillkuchen. Die Presskuchen der Früchte von *Guizotia oleifera DC. (Compositae)*. Die Presskuchen sind schwärzlich und ziemlich weich. Ihre mikroskopische Bestimmung unterliegt gar keiner Schwierigkeit. Die Fruchtschale besitzt mehr oder weniger gestreckte Pigmentzellen (Fig. 73, *Pi*) und einen Sclereiden-(Bastfasern-)kranz, der aus einzelnen dicken, cylindrischen *Bündeln* besteht, die wieder von einer besonderen, vollständig opaken, fast

schwarzen Pigmentschicht umgeben sind. Diese fallen im Oelkuchen als dicke schwarze, oft gezahnte Stränge sofort auf. Ebenso ist die Samenhautepidermis (Fig. 73, *ep)* mit wellig-buchtigen, zart strichelig verdickten Zellen ein gutes Kennzeichen. Das Samenkerngewebe *(sa)* erscheint aus cubischen oder rundlichen, nicht besonders fest aneinander hängenden Zellen gebildet, deren Inhalt in Wasser kleinkörnig ist, dagegen nach Behandlung mit alkoholischer Kalilauge und gelindem Erwärmen zu einem gekörnten Ballen *(sa')* sich contrahirt und von Jod gelb gefärbt wird.

Fig. 73.



Niggerkuchen *(Guizotia oleifera)*. Elemente aus dem Oelkuchen. *Pi* Pigmentzellen, *ep* und *pa* Samenschale, *sa* Samenkerngewebe in Wasser, *sa'* dasselbe nach Behandlung mit alkoholischer Kalilauge.

Die Niggerkuchen sollen ein sehr vortheilhaftes Kraftfutter abgeben und finden insbesondere in England ausgedehnte Verwendung; wäre es möglich, dieselben von den Bastbündeln zu befreien, was bei der geringen Grösse der Früchte kaum gut gelingen dürfte, so könnten sie wohl zu den leichtest verdaulichen gezählt werden.

16. Olivenkuchen, s. Olivenkerne.

17. Palmkernkuchen, s. Mischpfeffer.

18. Raps- und Rübsenkuchen, schlechtweg Oelkuchen genannt. Nebst den Leinkuchen sind die Oelkuchen am meisten durch Unkrautsamen verunreinigt. Rapskuchen liefern die Samen von *Brassica Napus,* den Rübsenkuchen die von *Brassica Rapa.* So werthvoll diese Kuchen in Folge ihres bedeutenden Eiweissgehaltes als Futtermittel auch sind, so kann doch ihre Verwendung mitunter eine üble Folge nach sich ziehen, indem entweder das Vieh erkrankt oder die Milch an Güte einbüsst. In vielen Fällen enthalten nämlich diese Kuchen Hederichsamen *(Raphanus Raphanistrum)*, Ackersenf- und schwarze Senfsamen, von anderen Unkrautsamen, wie die der Kornrade, Wucherblume, Knöterich, Melde etc. abgesehen, die dem Vieh schädliche Stoffe enthalten. Besonders sind die das Senföl erzeugenden Körper des Acker- und des schwarzen Senfes zu nennen. Rührt man die Rückstände mit warmem Wasser an, so tritt beim Erkalten der Masse der Geruch nach Senföl auf, wenn die letztgenannten Samen im Oelkuchen enthalten sind.

Fig. 74.



Gewebe des Raps *(Brassica Napus)*. *p* Palissadenschicht, *g* Pigmentschicht, *k* Kleberschicht, *c* Embryonalgewebe nach J. Moeller. (Vergr. 160.)

Nur die Gewebe der Samenschale der *Brassica*-Samen sind für die mikroskopische Charakteristik brauchbar. Die stark verdickten, tiefbraun gefärbten Palissadenzellen (Fig. 74; s auch Senf) sind gute Erkennungszeichen. Sehr schwierig ist es aber, Raps, Rübsen und schwarzen Senf auseinander zu halten.

Benecke empfiehlt hierzu folgendes Verfahren: „Man bringt einen Kaffeelöffel voll Oelkuchenmehl in eine Porzellanschale, fügt circa 15 ccm Wasser hinzu, rührt um, giesst ein gleiches Quantum concentrirter Salzsäure hinzu, rührt wieder um und erhitzt unter stetem Umrühren bis zum Kochen, giesst kaltes Wasser hinzu, filtrirt, wäscht mit Wasser gut aus, bringt den durch Ausdrücken vom Wasser

möglichst befreiten Rückstand in eine Porzellanschale, fügt circa 15 ccm Glycerin hinzu und erhitzt unter langsamem Umrühren."

Das Flächenbild der Palissaden vom Rapssamen zeigt polygonale Zellen, das vom Rübsen eben solche, deren mehrere von ihnen zu polygonalen Figuren verbunden sind (die Grübchen der Samenschale bilden auf der Oberfläche eine netzartige Zeichnung), während am schwarzen Senf wohl auch solche Netzzeichnungen zu sehen, aber die Palissadenzellen um die Hälfte kleiner sind.

19. Ricinuskuchen, aus den Samen von *Ricinus communis L.* hergestellt, sollen als „Fälschung" in Anwendung kommen und üben auf den thierischen Organismus einen schädlichen Einfluss aus. BENECKE (Pharm. Centralh. 1887, Nr. 42) fand in denselben reichlich Pilze, einzellige Formen von schmaleiförmigem Umriss, die geradezu zur Charakteristik des Ricinuskuchen dienen können.

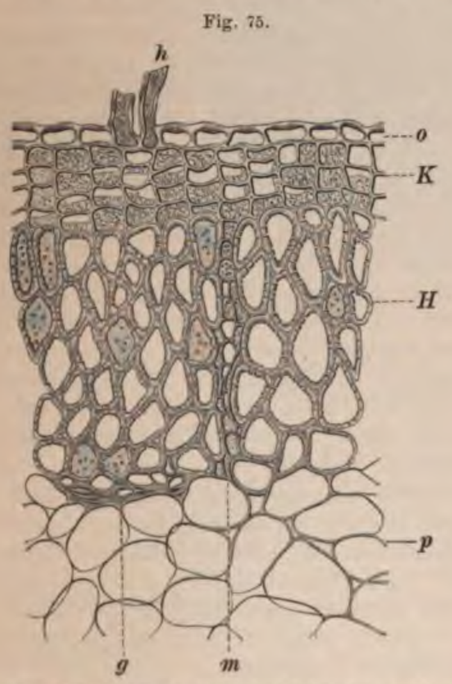
Ueber den Bau der Ricinussamen s. den Artikel Ricinus.

20. Sesamkuchen. Im Handel unterscheidet man zwei Sorten: *a)* Dünnschalige Sesamkuchen von *Sesamum indicum DC.* und *b)* dickschalige Samen von *S. occidentale Heer et Kgl.* Nach der Farbe können bei der ersten Sorte noch weisse, gelbe, rothe, braune und schwarze Qualitäten unterschieden werden.

Das charakteristische Gewebeelement der Sesamkuchen sind die in der Flächenansicht polygonalen Epidermiszellen, die im Querschnitt langgestreckt erscheinen und an dem peripherischen Ende einen dunklen kugeligen Körper, eine Oxalatkrystalldruse besitzen. — S. auch Artikel Sesamum.

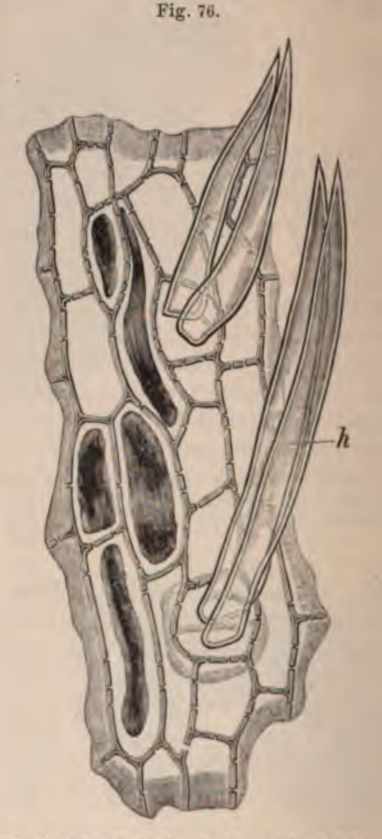
21. Sonnenblumenkuchen. Die Früchte von *Helianthus annuus* enthalten nach KUHN

Fig. 75.



Querschnitt durch die Fruchtschale der Sonnenblume. *o* Oberhaut der Aussenseite mit abgebrochenen Haaren *h*, *k* korkartiges Parenchym, *H* Faserschicht mit einem Gefässbündel *g*, *p* Parenchym, *m* radiale Trennungsschicht. Vergr. 160. (Nach J. Moeller.)

Fig. 76.



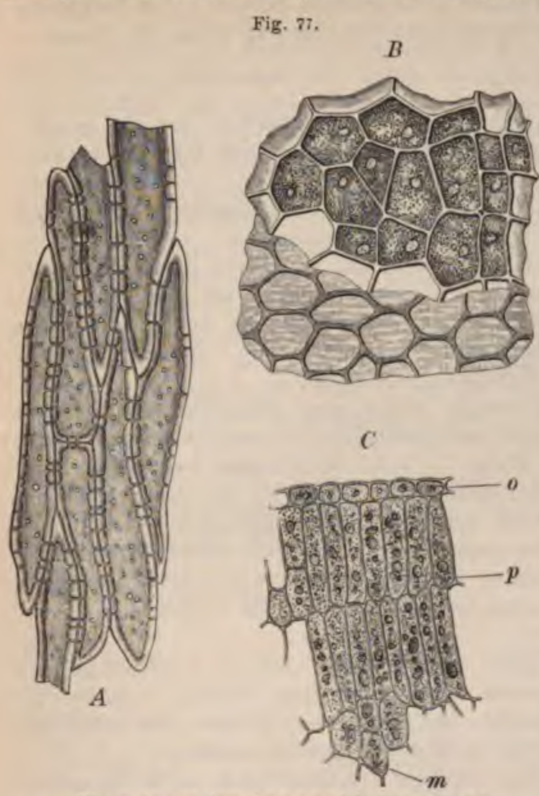
Die Epidermis der Sonnenblumenfrucht in der Flächenansicht mit den gepaarten Haaren *h* und Farbstoffklumpen in einigen Zellen. (Vergr. 160.) (Nach J. Moeller.)

23.6 Procent Rohfett und werden in Russland und Ungarn zur Oelgewinnung verwendet. Die Pressrückstände sind ein besonders empfehlenswerthes Viehfutter.

Die Zellschichten der Sonnenblumenfrüchte sind so charakteristisch gebaut, dass der mikroskopische Nachweis keine besonderen Schwierigkeiten bietet. Die Beschreibung derselben ist nach J. MOELLER (Mikroskopie d. Nahrungsmittel, pag. 175) hier wiedergegeben.

Die Fruchthaut besitzt eine grosszellige, ziemlich derbwandige, poröse Oberhaut ohne Spaltöffnungen, jedoch mit zahlreichen Haaren, die am Grunde des Samens noch grösstentheils erhalten, sonst meist abgebrochen sind. Die Haare sind einzellig, etwas dünnwandiger (0.004 mm) als die Oberhautzellen, am Grunde 0.025 mm breit, oft 0.500 mm lang, schwertförmig. Immer stehen sie gepaart und meist sind je zwei miteinander verklebt (Fig. 75 u. 76).

Fig. 77.



Elemente aus dem Sonnenblumenkern. *A*. Eine Fasergruppe aus der Fruchtschale im Längsschnitt. Vergr. 160. — *B*. Endosperm (Kleberschicht) und Samenhaut in der Flächenansicht. — *C*. Oberseite eines Keimblattes im Durchschnitte. *o* Oberhaut, *p* Palissadenschicht, *m* Mesophyll. (Nach J. Moeller.)

Die Früchte sind entweder ganz weiss oder braun gestreift oder ganz schwarz. Das Pigment befindet sich in den Oberhautzellen und im Hypoderma, einer Schicht aus drei bis fünf radialen Reihen weitlichtiger, zartwandiger unverholzter, allseitig dicht feingrubiger, in der Flächenansicht chagrinirter Zellen (Fig. 75). Es setzt sich markstrahlenartig in die Sclerenchymschicht fort, welche bei einer Dicke von 0.6 mm aus zehn und mehr Lagen stark verdickter, im Sinne des Samens gestreckter (Fig. 77), faserartiger Zellen aufgebaut ist. Sie ist aus einzelnen Strängen zusammengesetzt, deren jeder zu einem an der Innenseite gelegenen kleinen Gefässbündel (Fig. 76, *g*) gehört. Nach innen zu werden die Faserzellen allmälig dünnwandiger, immer ist ihr Lumen weit (bis 0.05 mm), radial gestreckt, ihre Wand von zahlreichen feinen Poren durchsetzt (Fig. 75 *H* und 77 *A*).

Ein äusserst zartes, lückiges und vielfach zerrissenes Parenchym (Fig. 75, *p*) schliesst sich an die Faserschicht. Die Samenhaut lässt sich als zarte, glashelle Membran leicht abziehen und man unterscheidet an ihr leicht drei Schichten: zu innerst eine einfache Kleberschicht (Fig. 77, *B*), darüber die eigentliche Samenhaut, aus einem äusserst dünnwandigen Schwammparenchym und einer dicht gefügten Lage rundlich polyedrischer Zellen bestehend. Die Keimblätter (Fig. 77, *C*) zeigen unter der Epidermis oberseits eine doppelte bis dreifache Palissadenschicht, weiterhin ein dichtes Parenchym, mit Oel und Protoplasma erfüllt.

Literatur: Harz, Landwirthsch. Samenkunde. II, 1885. — Benecke, Anleitung zur mikrosk. Untersuch. d. Kraftfuttermittel. Berlin 1886. — Derselbe, Pharm. Centralh. 1887. — Derselbe, Die Bedeutung d. mikrosk. Unters. etc. Dresden 1888. — v. Weinzierl, Die qualitat. u. quant. mech.-mikrosk. Analyse. Wien 1887. — König u. Böhmer in Dammer's Lexikon der Verfälsch. 1887. — Moeller, Mikroskopie. T. F. Hanausek.

Oelmägen, volksth. Name der *Capita Papaveris.*

Oelmesser, s. Oelsäuremesser, pag. 427.

Oelmilch = Emulsion, Bd. IV, pag. 33.

Oelnaphta, Oleonaphta, ist der Name für ein vor mehreren Jahren von der Firma RAGOSIN & Co. zu Balahna (Gouvernement Nischney-Nowgorod) hergestelltes und in den Handel gebrachtes dickfliessendes Schmieröl für Maschinentheile, welches vermuthlich aus Petroleumrückständen bereitet wird. H. Thoms.

Oelpalme ist *Elaeïs guineensis L.*

Oelprüfung. Die Prüfung der ätherischen Oele erstreckt sich auf fremde, nicht ätherische Beimengungen, auf Zusätze von minderwerthigen ätherischen Oelen und auf die Qualität.

Fremde Zusätze. Unter den hierher gehörigen Verfälschungsmitteln sind vornehmlich Alkohol, Chloroform und fette Oele zu nennen.

Alkohol. Man schüttelt nach HAGER in einem graduirten, mit Kork verschlossenen Röhrchen 10 ccm Oel mit 10 ccm einer Mischung aus 2 Th. Glycerin und 1 Th. Wasser, lässt an einem lauwarmen Orte stehen, bis sich die Schichten getrennt haben, und auf Zimmertemperatur erkalten. Die Volumabnahme der ätherischen Schicht entspricht dem Gehalt an Weingeist.

Zum qualitativen Nachweis von Alkohol kann man einen Tropfen des Oels auf Wasser fallen lassen. Ist das Oel weingeisthaltig, so umzieht er sich sofort mit einer weissen oder milchigen Wolke. In 5—10 Tropfen weingeisthaltigen ätherischen Oeles zerfliesst ein erbsengrosses Stück Tannin zu einer klebrigen Masse (HAGER). Metallisches Natrium bleibt in vielen ätherischen Oelen unverändert, enthalten dieselben aber Weingeist, so tritt alsbald starke Wasserstoffentwickelung, Bräunung und Verharzung ein (DRAGENDORFF). Chlorcalcium zerfliesst in weingeisthaltigen ätherischen Oelen. Fuchsin ist unlöslich in reinen, löslich in weingeisthaltigen Oelen.

Geringe Mengen Alkohol lassen sich auch mittelst der Jodoformprobe nachweisen, indem man das Oel zuerst mit dem gleichen Volumen Wasser ausschüttelt, die wässerige Schichte destillirt und die ersten Tropfen des Destillates mit Jodjodkalium und hierauf mit Soda versetzt und gelinde erwärmt.

Chloroform. Man erwärmt einige Tropfen des Oeles nach A. W. HOFMANN mit alkoholischer Natronlauge und etwas Anilin. Bei Gegenwart von Chloroform tritt sofort der charakteristische Geruch des Phenylcarbylamins (Isocyanphenyls) auf.

Ein Zusatz von Chloroform (spec. Gew. 1.485—1.489) erhöht das specifische Gewicht und die Verseifungszahl der Oele (s. unten). Da Chloroform bei 60° siedet, so kann man es aus den ätherischen Oelen bei Wasserbadtemperatur abdestilliren und auf diese Art nahezu quantitativ bestimmen. Bei Gegenwart von Weingeist hält man diesen durch Chlorcalciumzusatz zurück.

Fette Oele. Von den fetten Oelen eignet sich wegen seiner Löslichkeit in Weingeist nur das Ricinusöl zur Verfälschung der ätherischen Oele. Verdunstet man einen Tropfen fetthaltigen ätherischen Oeles auf Papier, so entsteht ein bleibender, auch beim Erwärmen nicht verschwindender Fettfleck.

Beim Verdunsten der Probe auf einem Uhrglase bleibt das Ricinusöl zurück. Der Rückstand ist in Weingeist löslich. Verdunstet man die Lösung neuerdings, betropft den Rückstand mit 25procentiger Salpetersäure, verjagt den Ueberschuss der Säure durch vorsichtiges Abdampfen und übergiesst endlich mit concentrirter Sodalösung, so entwickelt sich der charakteristische Geruch nach Oenanthylsäure.

Steht eine etwas grössere Menge der Probe zur Verfügung, so kann man dieselbe auch mit Wasserdampf abdestilliren. Die ätherischen Oele, Weingeist, Chloroform gehen leicht in das Destillat, im Rückstande befindet sich nur das

fette Oel und zuweilen geringe Mengen Harz. Der Inhalt der Retorte wird nach dem Erkalten mit Aether ausgeschüttelt, die ätherische Schicht in einem gewogenen Kölbchen abdestillirt, der Rückstand getrocknet und gewogen. Zur Trennung des fetten Oeles von Harz löst man in Weingeist von 0.85 spec. Gew. und kocht mit dem gleichen Volumen Sodalösung bis zur vollständigen Verflüchtigung des Alkohols. Das Ricinusöl schwimmt dann obenauf und kann neuerdings mit Aether gesammelt werden. Aus der wässerigen Schichte fällt das Harz beim Ansäuern heraus.

Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Echtheit und Qualität. Die meisten ätherischen Oele haben einen specifischen Geschmack und Geruch, an dem sie leicht zu erkennen sind. Der Nachweis von Verfälschungen der werthvolleren ätherischen Oele mit minderwerthigen ist oft sehr schwierig. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes und der Löslichkeit in 90procentigem Weingeist gibt einige Anhaltspunkte, ebenso HAGER's Schwefelsäureweingeistprobe und das Verhalten gegen gepulvertes Jod, doch reichen die erhaltenen Resultate meist nicht zu einer sicheren Beurtheilung der Oele hin, weil jedes einzelne Oel in seinem Verhalten zu grosse Schwankungen zeigt.

A. KREMEL (Pharmaceutische Post, 1888, pag. 789) hat den Versuch gemacht, die zur Fettanalyse gebräuchlichen quantitativen Reactionen auf die ätherischen Oele anzuwenden, und dabei sehr bemerkenswerthe Resultate erzielt, so dass es wahrscheinlich erscheint, dass auch die ätherischen Oele in Zukunft nur nach ihren physikalischen Eigenschaften und quantitativen Reactionen werden geprüft werden.

Das specifische Gewicht der ätherischen Oele ist meist geringer als das des Wassers. Gewürznelkenöl, Zimmtöl, Senföl, Bittermandelöl, Wintergreenöl und einige Andere sind schwerer als Wasser.

Specifisches Gewicht der ätherischen Oele. Nach Hager.

Oel	Spec. Gew.
Anisöl	0.98 —0.99
Baldrianöl	0.90 —0.96
Bergamottöl	0.86 —0 88
Bernsteinöl	0.88 —0.95
Bittermandelöl	1.04 —1.06
Cajeputöl	0.91 —0.94
Cardamomöl	0.93 —0.95
Cascarillöl	0.90 —0.93
Citronenöl	0.845—0 865
Copaivaöl	0.87 —0.91
Corianderöl	0.87 —0.89
Cubebenöl	0.92 —0 94
Dillöl	0.88 – 0.92
Dostenöl	0.80 –0.90
Eucalyptusöl	0.88 —0.93
Fenchelöl	0.90 —0.99
Galbanöl	0.90 —0.92
Galgantöl	0.91 —0.92
Geraniumöl	0.90 —0.91
Hopfenöl	0.90 —0.91
Kalmusöl	0.89 —0.95
Kamillenöl	0.91 —0.94
Krauseminzöl	0.89 —0.95
Kümmelöl	0.89 —0.96
Lavendelöl	0 87 —0.90
Lorbeeröl	0.88 —0.90
Majoranöl	0.89 —0.92
Melissenöl	0.85 —0.89
Muskatblüthenöl	0.87 —0.95
Muskatnussöl	0.90 —0 93

Specifisches Gewicht der ätherischen Oele. Nach Hager.

Oel	Spec. Gew.
Mutterkümmelöl	0.90 —0.97
Myrrhenöl	1.10 —1.12
Nelkenöl	1.03 —1.06
Orangenblüthenöl	0.85 —0.90
Petersilienöl	1.02 —1.04
Pfefferöl	0 85 —0.89
Pfefferminzöl	0.89 —0.92
Poleyöl	0 93 —0.95
Pomeranzenschalenöl	0.83 —0.85
Quendelöl	0.89 —0.92
Rainfarnöl	0.90 —0 95
Rautenöl	0.85 —0.90
Rosmarinöl	0.88 —0 92
Sadebaumöl	0 89 —0.93
Salbeiöl	0.86 —0.92
Sassafrasöl	1.06 —1.08
Schafgarbenöl	0.87 —0.92
Senföl	1.01 —1.03
Spiköl	0.85 —0.90
Sternanisöl	0 96 —0.98
Terpentinöl	0.85 —0.89
Thymianöl	0.87 --0.89
Wachholderbeeröl	0 84 —0.89
Wermutöl	0.88 – 0.93
Wintergreenöl	1.14 – 1.17
Wurmsamenöl	0 90 —0.92
Ysopöl	0 89 —0.95
Zimmtöl	1.03 —1.06
Zimmtkassienöl	1.025—1 08

Das Lichtbrechungsvermögen der einzelnen Oele ist sehr constant und kann sehr gut zur Erkennung und Prüfung der Oele dienen. Die Bestimmung

des Brechungsindex mittelst des Refractometers von ABBE ist sehr leicht und in wenigen Minuten auszuführen. Die untenstehende, von A. KREMEL entworfene Tabelle enthält die Brechungsindices (Dn) der wichtigsten Oele.

Die bisher angewendeten chemischen Prüfungsmethoden dürften durch die quantitativen Reactionen bald verdrängt werden. Erwähnt sei nur HEPPE's Reaction auf Terpentinöl.

Ein erbsengrosses Stück Nitroprussidkupfer, durch Fällung von Kupfervitriollösung mit Nitroprussidnatrium bereitet, wird in einem Reagensrohre mit 25 Tropfen des Oeles zum Sieden erhitzt und absetzen gelassen. Terpentinöl und Citronenöl bleiben unverändert, der Niederschlag ist grün. Andere ätherische Oele zeigen auffallende Farbenveränderungen, auch ist der Niederschlag nicht grün, sondern graubraun oder schwarz gefärbt. Diese Farbenveränderungen treten aber nicht ein, wenn den Oelen Terpentinöl beigemischt ist.

Quantitative chemische Reactionen. (Nach A. KREMEL.) Von den quantitativen chemischen Reactionen gibt die Bestimmung der Verseifungszahl und der Jodzahl die meisten Aufschlüsse. Einige Oele haben auch eine Säurezahl, die Differenz zwischen Verseifungszahl und Säurezahl heisst Esterzahl.

Die Esterzahl gestattet einen Schluss auf die Quantität der in den Oelen enthaltenen Esterarten und Aldehyde. Demnach haben Kamillenöl, Gaultheriaöl, Baldrianöl, ferner Bittermandelöl sehr hohe Esterzahlen.

Aber auch eine grosse Reihe anderer Oele enthält verseifbare Bestandtheile, die häufig sogar die Träger des specifischen Geruches zu sein scheinen, da die aus vielen Oelen dargestellten Terpene nahezu geruchlos sind. Damit stimmt überein, dass die Patentöle der Firma HAENSEL, welche sich durch einen intensiven und sehr reinen Geruch auszeichnen, höhere Esterzahlen aufweisen als die gewöhnlichen ätherischen Oele. So geben beispielsweise Bergamottöl, Lavendelöl, Rosmarinöl und Fichtennadelöl ganz bedeutende Esterzahlen.

Ueber die Bestimmung der Verseifungszahl und Säurezahl, s. Fette, Bd. IV, pag. 318.

Jodzahl. Die in den ätherischen Oelen enthaltenen Terpene addiren Chlorjod aus der v. HÜBL'schen Lösung, während die gesättigten Kohlenwasserstoffe und Ester unverändert bleiben. Auch die phenolartigen Bestandtheile (Anethol, Carvol, Thymol, Eugenol) absorbiren bedeutende Mengen Jod, indem sie sich oxydiren. Die Jodzahl eines Oeles wird somit von dem Mischungsverhältniss seiner Bestandtheile abhängen, sie ist für ein und dasselbe Oel innerhalb nicht zu enger Grenzen constant.

Die Chlorjodadditionsproducte der Terpene sind noch nicht studirt, doch ist das Verhalten dieser Kohlenwasserstoffe gegen Chlorjod sicher analog demjenigen gegen Brom, über welches die Arbeiten von O. WALLACH Aufklärung gebracht haben. Darnach addiren die Terpene der Limonengruppe (Hesperiden, Citren, Carven etc.), ferner der Dipentengruppe (Cinen, Cajeputen, Isoterebon etc.), vier Atome Brom und geben krystallisirende Tetrabromide, während andere, die der Pinengruppe etc. angehörigen, Terpene flüssige Bromadditionsproducte liefern (s. O. WALLACH, LIEBIG's Annalen 225, 318; 227, 277; 230, 225; 238, 78).

Ueber die Ausführung der v. HÜBL'schen Methode, s. Fette. Zu bemerken ist nur, dass man bei allen in Alkohol löslichen Oelen den Chloroformzusatz weglassen kann.

Wenn man nach circa dreistündiger Einwirkung der Chlorjodlösung mit Natriumthiosulfat zurücktitrirt, bemerkt man in den meisten Fällen, dass sofort oder doch in wenigen Secunden wieder Dunkelfärbung der Flüssigkeit eintritt und weiterer Zusatz von Thiosulfat zur abermaligen Entfärbung nothwendig ist. Diesen Vorgang wiederholt man so oft, bis die Flüssigkeit durch mindestens eine halbe Stunde farblos bleibt.

Nr.	Name	Dn bei 15°	Säurezahl	Esterzahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Anmerkung
1	*Ol. Absynthii* . . .	1.465	—	80.6	80.6	134.2	Patentöl von H. Haensel.
2	*Ol. Amygdal. amar.*	1.538	9.4	50.9	60.3	—	Echt aus bitteren Mandeln von M. u. O.*)
3	„ „ „	1.537	8.8	59.9	68.7	—	„ „ „ „ „ „ „
4	„ „ „	1.540	6.1	87.4	93.5	—	Aus Aprikosenkernen.
5	„ „ „	1.531	6.2	77.3	83.5	—	Echtes Bittermandelöl, blausäurefrei von M. u. O.
6	„ „ „	1.542	10.0	101.5	111.5	—	Künstliches Bittermandelöl v. M. u. O.
7	*Nitrobenzol*	1.550	—	—	—	—	
8	„	1.548	—	—	—	—	Von Metzner und Otto.
9	*Ol. Angelicae* . . .	1.475	—	—	—	188.0	„ „ „ „
10	„ „ . . .	1.484	—	80.6	80.6	134.7	Haensel's Patentöl.
11	*Ol. Anethi*	1.482	—	5.7	5.7	177.0	Von Schimmel und Co.
12	*Anetholum*	1.556	—	—	—	169.0	„ „ „ „
13	„	1.556	—	—	—	168.8	„ „ „ „
14	*Ol. Anisi*	1.550	—	—	—	162.5	Sächsisches Oel, rectificirt von M. u. O.
15	„ „	1.550	—	—	—	165.5	Russisch, doppelt „ „ „ „
16	*Ol. Anisi stell.* . .	1.546	—	—	—	167.0	Durch St. u. H.**) aus London bezogen.
17	„ „ „ . .	1.546	—	—	—	167.8	Von Metzner und Otto.
18	„ „ „ . .	1.555	—	—	—	164.3	Haensel's Patentöl.
19	*Ol. Aurantior. cort.*	1.472	—	12.4	12.4	239.0	Bitteres Pomeranzenöl von M. u. O.
20	„ „ „	1.471	—	5.0	5.0	243.7	Süsses „ „ „ „ „
21	„ „ „	1.470	1.5	12.5	14.0	197.3	Haensel's Patentöl.
22	*Ol. Aurantior. flor.*	1.464	—	48.1	48.1	248.6	Prima franz. Orangenblüthenöl (M. u. O).
23	„ „ „	1.476	—	53.8	53.8	229.4	Von Rour. Bertrand fils in Grasse.
24	„ „ „	1.462	—	82.0	82.0	248.3	Prima türk. Oel von M. u. O.
25	*Ol. Bergamottae* . .	1.458	—	56.4	56.4	228.2	Rectificirtes Oel von M. u. O.
26	„ „ . .	1.462	1.6	100.7	102.3	238.1	Prima Oel von M. u. O.
27	„ „ . .	1.463	2.2	85.4	87.6	218.5	Durch St. u. H. aus Messina.
28	„ „ . .	1.466	1.4	77.0	78.4	226.6	Von Rössler in Prag.
29	„ „ . .	1.456	—	100.0	100.0	233.4	Haensel's Patentöl.
30	*Ol. Cajeputi* . . .	1.460	—	10.4	10.4	100.0	Weiss, von M. u. O.
31	„ „ . . .	1.462	—	1.7	1.8	69.0	Grün, „ „ „ „
32	*Ol. Calami*	1.497	—	—	—	157.2	Rectificirtes Oel von M. u. O.
33	„ „	1.502	2.4	—	2.4	150.4	Prima von M. u. O.
34	„ „	1.502	2.4	6.4	8.8	137.7	Prima von Sch. u. Comp.
35	„ „	1.511	2.0	4.1	6.1	109.5	Haensel's Patentöl.
36	*Eugenol*	1.536	?	?	11.7	289.8	Von Schimmel u. Comp.
37	*Ol. Caryophyllorum*	1.535	?	?	30.4	224.6	Aus Nelkenöl von Sch. u. Comp.
38	„ „	1.534	?	?	10.9	192.2	Prima von M. u. O.
39	„ „	1.535	?	?	7.7	219.7	Haensel's Patentöl.
40	„ „	1.523	?	?	12.6	193.6	Nelkenstielöl von M. u. O.
41	*Carvol*	1.494	2.2	2.6	4.8	110.4	Von Metzner und Otto.
42	„	1.495	—	8.5	8.5	109.6	Von Schimmel u. Comp.
43	*Ol. Carvi*	1.482	—	—	—	171.9	Doppelt rectificirt von Sch. u. Comp.
44	„ „	1.482	2.0	—	2.0	172.7	„ „ „ M. u. O.
45	„ „	1.482	—	—	—	183.3	Wiesenkümmelöl von M. u. O.
46	„ „	1.475	—	6.3	6.3	213.0	Kümmelspreuöl von M. u. O.
47	„ „	1.497	—	9.3	9.3	103.4	Haensel's Patentöl.
48	*Ol. Chamomill. rom.*	1.443	9.6	263.3	272.9	20.4	Römisches Kamillenöl von M. u. O.
49	„ „ *vulg.*	?	21.6	—	21.6	188.3	Deutsches „ „ „ „ „
50	*Ol. Cassiae flor.* .	1.592	5.5	60.4	65.9	89.2	Haensel's Patentöl.
51	*Ol. Cassiae folior.* .	1.521	8.0	31.9	39.9	210.3	Zimmtblätteröl von M. u. O.
52	*Ol. Cassiae ligni* .	1.598	4.8	60.1	64.9	51.2	Rectificirtes Oel von M. u. O.
53	„ „ „ .	1.595	8.1	71.8	79.9	51.9	Von M. u. O.
54	„ „ „ .	1.596	4.2	68.5	72.7	59.8	Durch Strubecker und Holluber bezogen.
55	*Ol. Cinnamomi* . .	1.563	8.7	32.7	41.4	127.7	Ceylonzimmtöl von M. u. O.
56	*Ol. Cedri ligni* . .	1.504	2.2	3.1	5.3	86.1	Cedernholzöl von Sch. u. Comp.
57	*Ol. Citri cort.* . .	1.467	—	6.5	6.5	240.9	Rectificirtes Oel von M. u. O.
58	„ „ „ . .	1.471	—	6.3	6.3	232.4	Prima von M. u. O.
59	„ „ „ . .	1.479	1.2	35.9	36.1	210.2	Haensel's Patentöl.
60	*Ol. Copaivae* . . .	1.497	—	—	—	193.0	Paracopaivabalsamöl von Sch. u. Co.
61	„ „ . . .	1.502	—	—	—	144.0	„ „ M. u. O.

*) M. u. O., Metzner und Otto. — **) Strubecker & Holluber.

Nr.	Name	Dn bei 15°	Säurezahl	Esterzahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Anmerkung
62	*Ol. Coriandri* . .	1.462	2.0	7.3	9.3	229.8	Von Schimmel u. Comp.
63	„ „ . .	1.463	—	16.3	16.3	246.3	Haensel's Patentöl.
64	*Ol. Cubebarum* . .	1.496	—	—	—	169.6	Prima von M. u. O.
65	*Ol. Elemi*	1.480	—	—	—	166.4	Von Schimmel u. Comp.
66	*Eucalyptolum* . . .	1.457	—	3.8	3.8	20.0	Von Merck.
67	*Ol. Eucalypti* . . .	1.459	1.5	7.7	9.2	55.7	Von *Eucalyptus globulus* v. Sch. u. C.
68	„ „ . . .	1.462	1.5	5.5	7.0	138 1	„ „ „ M. u. O.
69	*Ol. Foeniculi* . . .	1 535	—	3.4	3.4	131.6	Haensel's Patentöl.
70	„ „ . . .	1.545	—	—	—	148.0	Extrastarkes Fenchelöl von M. u. O.
71	„ „ . . .	1.525	—	—	—	147.4	Fenchelöl aus Samen von M. u. O.
72	*Ol. Gaultheriae* . .	1.525	—	263.2	263.2	34.5	Natürliches Wintergreenöl.
73	„ „ *artefact.*	1.532	—	286.6	286.6	21.9	Von Schimmel u. Comp.
74	*Ol. Geranii* . . .	1.473	—	42.2	42.2	196.7	Türkisches Palmarosa von M. u. O.
75	„ „ . . .	1.470	3.6	40.3	43.9	196.0	„ „ „ St. u. H.
76	„ „ . . .	1.468	9.0	44.5	53.5	190.0	Prima afrik. von M. u. O.
77	„ „ . . .	1.464	15.7	42.1	57.8	162 6	Franz. Oel von M. u. O.
78	„ „ . . .	1.476	7.5	32.3	39.8	174.3	Französisches Oel.
79	„ „ . . .	1.467	17.0	45.7	62.7	167.9	Spanisches Oel von M. u. O.
80	*Ol. Juniperi* . . .	1.493	—	11.3	11.3	197.2	Wachholderbeerenöl, Haensel's Patentöl.
81	„ „ . . .	1.480	—	7.4	7.4	233.2	Wachholderbeerenöl von M. u. O.
82	„ „ . . .	1.475	—	16.4	16.4	244.2	Wachholderbeerenöl, ungar., von St. u.H.
83	*Ol. Juniperi ligni* .	1.471	—	6 0	6.0	235 4	Wachholderholzöl von M. u. O.
84	„ „ „ .	1.476	—	17.8	17.8	227.6	Wachholderholzöl, ungar., von St. u. H.
85	*Ol. Laurocerasi* . .	1.535	6.7	72.9	79.6	—	Rectificirt von M. u. O.
86	„ „ . .	1.535	4.3	93.3	97.6	—	Blausäurefrei von M. u. O.
87	*Ol. Lavandulae* . .	1.462	—	32.6	32.6	243.7	Haensel's Patentöl.
88	„ „ . .	1.463	—	41.4	41.4	189.0	Mitchamöl von M. u. O.
89	„ „ . .	1.461	—	60.4	60.4	193.4	Franz. Oel vom Montblanc, Mero und Boiveau.
90	„ „ . .	1.461	—	76.7	76.7	193.0	Franz. Oel von St. u. H.
91	„ „ . .	1.462	—	78.2	78.2	175.3	Quintessenz von Mero u. Boiveau in Grasse.
92	„ „ . .	1.463	2.5	93.3	95.8	200.5	Montblanc von M. u. O.
93	„ „ . .	1.463	—	96.0	96.0	209.5	Prima Quintessenz von Sch. u. Co.
94	*Ol. Macidis* . . .	1.472	—	2.7	2.7	212.1	Prima Macisöl von M. u. O.
95	„ „ . . .	1.468	—	3 6	3.6	224.3	Feinstes Macisöl von Sch. u. Comp.
96	*Ol. Melissae* . . .	1.467	4.2	23.6	27.8	154 3	Deutsches Melissenöl von M. u. O.
97	*Ol. Menthae crisp.* .	1.492	—	18.4	18.4	105.7	Krauseminzöl Haensel's Patentöl.
98	„ „ „ .	1.485	—	16.1	16.1	110.8	„ amerik. von M. u. O.
99	„ „ „ .	1.486	—	12.2	12 2	110.9	„ deutsches von M. u. O.
100	*Mentholum* . . .	—	—	—	—	0.9	
101	*Ol. Menthae pip.* .	1.459	—	18.7	18.7	24.8	Pfefferminzöl Haensel's Patentöl.
102	„ „ „ .	1.465	—	29.6	29.6	51.0	„ superfein, Sch. u. Co.
103	„ „ „ .	1.465	—	32.8	32.8	68.2	„ „ Mitcham.
104	„ „ „ .	1.465	—	40.3	40.3	69.1	Von Mero und Boiveau in Grasse.
105	„ „ „ .	1.465	—	28.7	28.7	69.6	Superfein, Sch. u. Comp.
106	„ „ „ .	1.466	—	39.1	39.1	76.9	Deutsches Oel aus Blättern v. M. u. O.
107	„ „ „ .	1.456	—	15.0	15.0	18.1	Japanisches Oel, flüssig.
108	*Ol. Nuc. mosch.* . .	1.480	—	8.6	8.6	148.4	Muskatnussöl von M. u. O.
109	*Ol. Olibani*	1.467	3 4	—	3.4	153.1	Weihrauchöl von M. u. O.
110	*Ol. Petroselini* . .	1.519	—	6.5	6.5	154.4	Petersilienöl aus Samen von M. u. O.
111	*Ol. Pini pumil.* . .	1.490	—	66.7	66.7	155.7	Latschenkieferöl, Haensel's Patentöl.
112	„ „ „ . .	1.476	3.0	18.7	21.7	207.1	„ Ischl.
113	„ „ „ . .	1.476	—	11.9	11.9	193.0	„ Reichenhall.
114	*Ol. Pini fol.* . . .	1.472	2.5	19.4	21.9	183.8	Fichtennadelöl, Leoben.
115	„ „ . . .	1.472	2.9	32.8	35.7	164.9	„ Ischl.
116	*Ol. Pulegii*	1.482	—	4.5	4.5	24.3	Poleyöl von Sch. u. Co.
117	*Ol. Rosarum* . . .	?	—	12 6	12.6	131.3	Deutsches Rosenöl, v. Sch. u. Co.
118	„ „ . . .	1.466	—	11.1	11.1	197.6	Bulgarisches Rosenöl.
119	„ „ . . .	1.467	—	18.8	18.8	180.1	Türk. Rosenöl hauptsächlich Eläopten.
120	*Ol. Rosmarini* . .	1.472	—	24.8	24.8	66.9	Haensel's Patentöl.
121	„ „ . .	1.467	—	5.4	5.4	98.9	Franz. Oel von Mero u. Boiveau.

Nr.	Name	Dn bei 15°	Säurezahl	Esterzahl	Verseifungszahl	Jodzahl	Anmerkung
122	*Ol. Rosmarini* . .	1.467	—	34.4	34.4	103.8	Franz. Oel von M. u. O.
123	„ „ . .	1.465	—	12.1	12.1	155.8	Dalmatin. Oel von St. u. H.
124	*Ol. Sabinae* . . .	1.468	—	26.2	26.2	211.3	Sadebaumöl von M. u. O.
125	*Ol. Salviae*	1.468	—	10.0	10.0	127.3	Salbeiöl von Sch. u Com.
126	*Ol. Santali*	1.505	2.6	4.1	6.7	144.9	Ostind. Sandelholzöl v. Sch. u. Com.
127	„ „	1.505	0.5	3.6	4.1	137.7	„ „ „ M. u. O.
128	„ „	1.508	—	2.0	2.0	144.3	Westind. „ „ „ „ „
129	„ „	1.505	2.3	7.0	9.3	159.9	Von den Samoainseln von M. u. O.
130	*Safrolum*	1.537	—	3.1	3.1	150.9	Von Schimmel u. Comp.
131	*Ol. Sinapis*	1.528	—	194.0	194.0	262.7	Echtes Senföl von M. u. O.
132	„ „	1.529	—	195.3	195.3	330.2	Künstl. „ „ „ „ „
133	„ „	1.529	—	189.5	189.5	271.4	„ „ „ Sch. u. Comp.
134	*Schwefelkohlenstoff*	1.620	—	740.0	740.0	0.04	
135	*Ol. Spicae*	1.463	—	7.7	7.7	179.0	Franz. Oel von Mero u. Boivanu.
136	*Ol. Terebinthinae*	1.469	—	6.3	6.3	222.5	Oesterr. Terpentinöl.
137	„ „ .	1.469	—	2.8	2.8	230.7	Amerik. Terpentinöl von Sch. u. Co.
138	„ „ .	1.469	—	—	—	214.0	Franz. „ „ „ „ „
139	*Thymolum*	—	—	—	—	196.3	
140	*Ol. Thymi*	1.472	—	—	—	184.8	Thymianöl von M. u. O.
141	*Ol. Valerianae* . .	1.472	46.2	93.6	140.8	93.7	Baldrianöl von Sch. u. Comp.
142	„ „ . .	1.472	27.0	84.0	111.6	112.0	„ „ M. u. O.

Kremel zeigt an einer Reihe von Beispielen die Anwendbarkeit der in seiner Tabelle zusammengestellten Resultate, von welchen einige hier angeführt seien.

Ol. Caryophyllorum (Nelkenöl). Der Träger des Geruches ist das Eugenol $C_{10}H_{12}O_2$. Reines Eugenol hat die Jodzahl 289, je mehr sich die Jodzahl eines Nelkenöls dieser Zahl nähert, desto eugenolreicher ist dasselbe. Für Nelkenstielöl ist noch der kleinere Brechungsindex bemerkenswerth.

Ol. Carvi (Kümmelöl). Reines Carvol hat die Jodzahl 103—110, die Jodzahl des Carvens liegt weit höher. Je grösser die Jodzahl, desto schlechter ist somit die Probe. Sie steigt bei Kümmelspreuöl bis 213.

Ol. Cassiae et Cinnamomi (Zimmtcassiaöl und Ceylonzimmtöl). Das Ceylonzimmtöl hat eine weit höhere Jodzahl und eine geringere Esterzahl als das Cassiaöl.

Ol. Citri (Citronenöl). Die hohe Esterzahl in Haensel's Patentöl ist bemerkenswerth. Die grössere Esterzahl scheint ein Merkmal der besseren Qualität zu sein.

Ol. Eucalypti (Eucalyptusöl). Je niedriger die Jodzahl, desto besser das Oel, da Eucalyptol wahrscheinlich gar kein Jod addirt.

Ol. Menthae piperitae (Pfefferminzöl). Reines Menthol ist ein secundärer Alkohol, der sich weder verseifen lässt, noch Jod addirt. Je niedriger die Jodzahl, desto mentholreicher ist das Oel. Die hohe Esterzahl rührt von einer noch nicht isolirten Beimengung her, welche möglicherweise den bitteren Geschmack bedingt.

Ol. Rosarum (Rosenöl). Für das wichtigste Kriterium der Reinheit, namentlich bezüglich der Verfälschung mit Geraniumöl, hält Kremel die neutrale Reaction, während fast sämmtliche Geraniumöle Säurezahlen geben. Die Verseifungszahl ist höchstens, und das nur bei den hauptsächlich aus Eläopten bestehenden Oelen, halb so gross, wie diejenige der Geraniumöle. Benedikt.

Oelpulver, als Geheimmittel in den Handel gebracht, erwies sich als feingeschlämmter Graphit.

Oelsäure, Oleïnsäure, Elaïnsäure, *Acidum oleïnicum.*

Die Oelsäure, $C_{18}H_{34}O_2$ oder $C_{17}H_{33}.COOH$, kommt in Form ihres Triglycerides in den meisten flüssigen und festen Fetten vor, und zwar besteht der flüssige Antheil der thierischen Fette, soweit bisher bekannt ist, ausschliesslich aus Triolëin. Dagegen haben es die Untersuchungen Hazura's wahrscheinlich

gemacht, dass in den nichttrocknenden Oelen des Pflanzenreiches das Triolëin stets von kleinen Mengen der Glyceride anderer ungesättigter Fettsäuren, wie der Linolsäure, Linolensäure und Isolinolensäure begleitet ist. Die trocknenden Oele und Thrane enthalten nur wenig Oelsäure.

Als Material für die Darstellung reiner Oelsäure sind Mandelöl, Olivenöl und die technische Oelsäure der Stearinfabriken empfohlen worden. Aus dem oben angeführten ergibt sich aber, dass es zweckmässiger ist, an Stelle der Pflanzenöle Fette animalischen Ursprungs, z. B. Talgöl oder Schmalzöl, die flüssigen Antheile des Rindertalges oder Schweinefettes, zu verwenden.

Die genannten Fette werden mit Kali- oder Natronlauge verseift, die Seife mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt und die erhaltenen Fettsäuren in ihre Bleisalze übergeführt. Dazu kann man sie entweder direct mit Bleioxyd einige Stunden auf 100° erhitzen, oder besser in einer grossen Flasche bei Gegenwart von viel Wasser mit Kalilauge unter Anwendung von Phenolphtalëin genau neutralisiren und mit Bleizucker fällen. Der Niederschlag wird abfiltrirt, getrocknet und mit Aether extrahirt, wobei ölsaures Bleioxyd in Lösung geht, während die Bleisalze der festen Fettsäuren zurückbleiben. Die Auszüge werden mit wässeriger Salzsäure geschüttelt, dann hebt man die Aetherschicht ab, destillirt ab und erhält einen Rückstand von nahezu reiner Oelsäure. Dieselbe kann durch Umwandlung in ihr Barytsalz, Umkrystallisiren und endliche Zersetzung desselben mit Weinsäure ganz rein erhalten werden.

Reine Oelsäure bildet ein farbloses, geruchloses und geschmackloses Oel, von 0.898 spec. Gew. bei 14°, 0.876 bei 10°. Sie erstarrt beim Erkalten zu farblosen Nadeln, welche bei 14° schmelzen. Sie ist unter gewöhnlichem Druck nur zum Theil unzersetzt flüchtig, lässt sich dagegen mit überhitztem Wasserdampf bei 250° destilliren.

Lackmuspapier wird durch eine alkoholische Lösung von ganz reiner Oelsäure nicht geröthet; in alkoholischer Lösung lässt sie sich mit Phenolphtalëin als Indicator scharf titriren.

Reine Oelsäure hat die Jodzahl 90.07, die Verseifungs- oder Säurezahl 198.9.

Zur Prüfung von Oelsäure auf einen Gehalt an Stearinsäure oder Palmitinsäure neutralisirt man sie in alkoholischer Lösung nach Zusatz von Phenolphtalëin genau mit alkoholischer Kalilauge, filtrirt, wenn nöthig, und vermischt mit dem doppelten Volumen Aether und alkoholischer Bleiacetatlösung. Entsteht ein weisser Niederschlag, so enthält die Oelsäure feste Fettsäuren, deren Quantität man sodann noch durch Abfiltriren und Zerlegen der Bleisalze mit Salzsäure bestimmen kann.

Oelsäure addirt direct zwei Atome Brom und geht in Dibromstearinsäure (Oelsäuredibromid) $C_{18}H_{34}Br_2O_2$ über.

Durch salpetrige Säure wird Oelsäure nach kurzer Zeit in die isomere Elaïdinsäure umgewandelt, welche durch Umkrystallisiren aus Alkohol in bei 45° schmelzenden Tafeln erhalten werden kann.

Beim Stehen an der Luft wird die Oelsäure unter Bildung flüchtiger Fettsäuren ranzig, ihre alkoholische Lösung röthet sodann Lackmuspapier.

Bei gemässigter Oxydation mit Kaliumpermanganat verwandelt sie sich in Dioxystearinsäure, $C_{18}H_{34}(OH)_2O_2$ (vergl. O e l s ä u r e r e i h e und f e t t e O e l e).

Kochende Salpetersäure oxydirt sie zu niederen Fettsäuren (Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure etc.) und zweibasischen Säuren der Oxalsäurereihe, namentlich Korksäure.

Schmelzendes Aetzkali zerlegt sie unter Wasserstoffentwickelung in Essigsäure und Palmitinsäure:

$$\underset{\text{Oelsaures Kali}}{C_{17}H_{33}COOK} + KHO + H_2O = \underset{\text{Palmitinsaures Kali}}{C_{15}H_{31}.COOK} + \underset{\text{Essigsaures Kali}}{CH_3.COOK} + H_2$$

Durch Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor lässt sich Oelsäure zu Stearinsäure reduciren.

Lässt man concentrirte Schwefelsäure unter beständigem Umrühren und Vermeidung zu starker Erwärmung in Oelsäure einfliessen, so erhält man eine Oxystearinschwefelsäure nach der Gleichung:

$$C_{17}H_{33}.COOH + H_2SO_4 = C_{17}H_{34}(OSO_3H)COOH$$

Oelsäure Oxystearinschwefelsäure.

Die Oxystearinschwefelsäure ist leicht löslich in Wasser. Kocht man sie mit verdünnter Schwefelsäure, so zerlegt sie sich in Schwefelsäure und Oxystearinsäure:

$$C_{17}H_{34}(OSO_3H)COOH + H_2O = C_{17}H_{34}.OH.COOH + H_2SO_4.$$

Oxystearinschwefelsäure Oxystearinsäure

Destillirt man die Oxystearinsäure unter vermindertem Druck, so zerfällt sie in Wasser und eine bei 43—45° schmelzende feste Isoölsäure, welche von der Elaïdinsäure verschieden ist:

$$C_{17}H_{34}.OH.COOH = H_2O + C_{17}H_{33}.COOH.$$

Oxystearinsäure Isoölsäure

Ueber die technische Bedeutung dieser Reactionen s. Stearinsäure und Türkischrothöl.

Durch Erhitzen mit Glycerin in zugeschmolzenen Röhren lässt sich die Oelsäure in Mono-, Di- und Triolëin überführen.

Salze der Oelsäure, Oelsäureseifen oder Oleate. Nur die Alkalisalze sind in Wasser löslich. Man erhält sie durch Neutralisation und Eindampfen oder Aussalzen mit Kochsalz oder überschüssigem Alkali. Viel Wasser zerlegt sie in freies Alkali und saure Salze.

Oelsaures Natron, $C_{18}H_{33}NaO_2$, bildet den Hauptbestandtheil der harten Seifen. Es kann aus absolutem Alkohol krystallisirt erhalten werden, löst sich in 10 Th. Wasser von 12°, in 20.6 Th. Alkohol von der Dichte 0.821 bei 13° und in 100 Th. siedenden Aethers.

Oelsaures Kali, $C_{18}H_{33}KO_2$, bildet eine durchsichtige Gallerte, die in Wasser, Alkohol und Aether weit löslicher ist als das Natronsalz. Es bildet den Hauptbestandtheil der Schmierseifen.

Die Salze der Oelsäure mit den anderen Oxyden sind sämmtlich in Wasser unlöslich, dagegen löslich in Alkohol, einige, z. B. das Bleisalz, auch in Aether. Auf der Unlöslichkeit des Silbersalzes in Aether basirt GLADDING'S Trennungsmethode von Oelsäure und Harzsäuren.

Das Barytsalz ist ein in Wasser unlösliches Krystallpulver, welches bei 100° zusammenbackt, ohne zu schmelzen. Von kochendem Alkohol wird es sehr schwer aufgenommen.

Das bei gewöhnlicher Temperatur pulverige Bleisalz schmilzt bei 80° zu einem gelben Oele (Bleipflaster).

Benedikt.

Oelsäuremesser. Der Oelsäuremesser von M. BURSTYN besteht, wie er von HEINRICH CAPELLER in Wien hergestellt wird, aus einem kleinen Aräometer, dessen Scala die Theilstriche 25 bis 50 trägt (0.825—0.850), von welchen jeder nochmals in drei Theile getheilt ist, einem hohen schmalen Cylinder von etwa 225 ccm Inhalt mit Marken bei 100 und bei 200 ccm und einem kleineren Cylinder, von circa 100 ccm Inhalt. Beide Cylinder sind mit Kautschukstöpseln verschlossen.

Mit Hilfe des Instrumentes lässt sich der Säuregehalt von Schmierölen in Graden ermitteln, wobei unter einem Säuregrad jenes in 100 ccm Oel enthaltene Quantum freier Oelsäure verstanden ist, welches einen Cubikcentimeter Normalnatronlauge neutralisirt.

Man verwendet einen Weingeist von 88—90°. Das Aräometer soll in demselben bei mittlerer Zimmertemperatur (12—22°) bis innerhalb der Marken 30 und 40 einsinken.

Man füllt den grossen Cylinder genau bis zur Marke I mit dem zu untersuchenden Oel und hierauf bis zur Marke II mit Weingeist, schliesst mit dem

Kautschukpfropfen und vermischt die Flüssigkeiten. Der kleine Cylinder wird gleichzeitig mit Weingeist gefüllt, beide Cylinder verstopft und so lange stehen gelassen, bis der Weingeist über dem Oel klar geworden ist. Hierauf ermittelt man erst das specifische Gewicht des reinen Weingeistes, dann dasjenige des zum Waschen verwendeten. Der letztere wird schwerer sein, weil er die freie Oelsäure aufgenommen hat. Aus Tabellen, welche jedem Instrumente beigegeben sind, lässt sich aus den beiden Aräometeranzeigen der Säuregehalt von Olivenöl ersehen.

Der Säuregehalt von Rüböl wird in der Weise gefunden, dass man die auf kleine Unterabtheilungen der Scala bezogene Differenz der beiden Aräometeranzeigen um 2 vermindert und mit 0.65 multiplicirt. Die Ablesung in reinem Alkohol sei z. B. 36.2, im Waschalkohol 40.1. Die Differenz ist somit 3 grosse und 2 kleine Einheiten, oder da jede grosse gleich 3 kleinen Einheiten, 11 kleine Einheiten. Somit hat das Oel: (11—2) 0.65 = 5.95 Säuregrade.

Als Maximum für die Verwendbarkeit als Schmieröl lässt BURSTYN 5 bis 6 Säuregrade zu.

Die Tabellen sind auf Grund von Titrirungen der weingeistigen Auszüge mit Phenolphtalëin entworfen. Da aber nicht die ganze Säuremenge in den Weingeist geht, sondern wechselnde Mengen, und zwar bis zu 60 Procent im Oel zurückbleiben, basirt der Oelsäuremesser auf falscher Grundlage und liefert weit niedrigere Angaben, als die directe Titration (s. Fette und Oele). Doch haben die gefundenen Zahlen immerhin einen relativen Werth, wenn es sich um Vergleichung verschiedener Oele handelt. So wird der Oelsäuremesser dem Techniker gute Dienste leisten, wenn ihm die Ausführung der Titrirung zu umständlich ist.

Benedikt.

Oelsäurereihe. Die Oelsäure- oder Acrylsäurereihe umfasst die einbasischen und ungesättigten Säuren von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n-2} O_2$. Ihre Glieder unterscheiden sich von den Fettsäuren mit gleichem Kohlenstoffgehalt durch einen Mindergehalt von zwei Atomen Wasserstoff.

Die Oelsäuren finden sich meist in Form von Estern, zum Theile fertig gebildet in der Natur, so die Angelikasäure ($C_5 H_8 O_2$) und Tiglinsäure ($C_5 H_8 O_2$) im Römischkamillenöl, die letztere auch im Crotonöl, die Cimicinsäure ($C_{15} H_{28} O_2$) in der grauen Blattwanze *(Rhaphigaster punctipennis)* und im Spinngewebe, die Hypogäasäure ($C_{16} H_{30} O_2$) im Erdnussöl, die Physetölsäure ($C_{16} H_{30} O_2$) im Walratöl, die Oelsäure ($C_{18} H_{34} O_2$) in den meisten flüssigen und festen Fetten, die Döglingsäure ($C_{19} H_{36} O_2$) im Döglingthran, die Erucasäure ($C_{22} H_{42} O_2$) im Senföl, Rüböl und Traubenkernöl.

Eine ganze Reihe solcher Säuren ist synthetisch nach sehr verschiedenen Verfahren dargestellt worden. Von allgemeineren Methoden seien die folgenden angeführt:

1. β-Jod- oder -Bromfettsäuren geben bei der Behandlung mit Alkalien oder Silberoxyd Säuren von der Formel $C_n H_{2n-2} O_2$, z. B.

$$\underset{\beta\text{-Jodpropionsäure}}{CH_2 J . CH_2 . COOH} + 2 KOH = \underset{\text{Acrylsäure}}{CH_2 . CH . COOK} + KJ + 2 H_2 O$$

2. β-Oxyfettsäuren zerfallen bei der Destillation in Wasser und Homologe der Acrylsäure:

$$\underset{\beta\text{-Oxybuttersäure}}{CH_3 . CH(OH) . CH_2 . COOH} = \underset{\text{Crotonsäure}}{CH_3 . CH . CH . COOH} + H_2 O$$

Aehnlich wie bei den Fettsäuren $C_n H_{2n} O_2$ sind die niederen Glieder der Acrylsäurereihe in Wasser löslich, destillirbar und mit Wasserdämpfen flüchtig, während die hoch zusammengesetzten Oelsäuren unlöslich, nicht flüchtig und nicht unzersetzt destillirbar sind.

Die Säuren $C_n H_{2n-2} O_2$ verbinden sich direct mit Chlor und Brom, aus der HÜBL'schen Jodlösung (s. Fette) nehmen sie Chlorjod auf. Einige von ihnen können direct durch Behandlung mit Natriumamalgam in gesättigte Fettsäuren

übergeführt werden, die Säuren mit höherem Kohlenstoffgehalt erleiden diese Umwandlung erst bei der Behandlung mit Jodwasserstoffsäure. Diese Umwandlung geht am glattesten vor sich, wenn man die flüssige Fettsäure in einem Kolben erwärmt, in welchem man vorher die zehnfache Menge Jodphosphor bereitet hat, auf dem Wasserbade erwärmt und langsam Wasser bis zur vollständigen Zersetzung des Jodphosphors eintropfen lässt. Die auf diesem Wege dargestellte Monojodfettsäure wird sodann in alkoholischer Lösung andauernd mit Zink und Salzsäure am Rückflusskühler gekocht, wobei einerseits das Jod durch Wasserstoff ersetzt wird, andererseits aber die entstehende Fettsäure in ihren Aethylester verwandelt wird. Man verdünnt mit Wasser, hebt die ölige Schicht ab oder sammelt sie durch Ausschütteln mit Aether und verseift mit alkoholischem Kali. Die Umwandlung von Oelsäure in Stearinsäure verläuft demnach nach folgenden Gleichungen:

1. $C_{18}H_{34}O_2 + HJ = C_{18}H_{35}JO_2$
Oelsäure — Jodstearinsäure

2. $C_{18}H_{35}JO_2 + H_2 + C_2H_5OH = C_{17}H_{35}.COOC_2H_5 + HJ + H_2O$
Jodstearinsäure — Stearinsäureäthylester

3. $C_{17}H_{35}.COOC_2H_5 + KHO = C_{17}H_{35}.COOK + C_2H_5.OH$
Stearinsäureäthylester — Stearinsaures Kali

Das Kalisalz der Fettsäure wird endlich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt.

Bei gelinder Oxydation mit übermangansaurem Kali in alkalischer Lösung werden die Glieder der Oelsäurereihe in Dioxyfettsäuren übergeführt, z. B.

$C_{18}H_{34}O_2 + O_2 = C_{18}H_{32}(OH)_2O_2$
Oelsäure — Dioxystearinsäure

Unter der Einwirkung stärkerer Oxydationsmittel zerfallen die Oelsäuren. Unter den Producten der Reaction finden sich meist zweibasische, gesättigte Säuren.

Beim Erhitzen mit schmelzendem Aetzkali bilden sich meist zwei Fettsäuren, $C_nH_{2n}O_2$, von welchen die eine meist Essigsäure ist.

Ueber die Einwirkung concentrirter Schwefelsäure s. Oelsäure und Türkischrothöl.

Sehr charakteristisch für die kohlenstoffreichen flüssigen Fettsäuren ist, dass sie in Berührung mit salpetriger Säure in isomere (oder polymere) feste Säuren, Elaïdinsäuren übergehen, welche Eigenschaft sich auch auf ihre Triglyceride überträgt.

Benedikt.

Oelsäureseife ist eine aus roher Oelsäure mittelst Aetznatron hergestellte Seife, mit oder ohne Zusatz von Talg.

Oelsamen. Die in den Samen enthaltenen Reservestoffe, die dazu bestimmt sind, den keimenden jungen Pflanzen in der ersten Zeit ihrer Entwickelung zur Nahrung zu dienen, sind Amylum, Oel und Eiweisssubstanzen. Von diesen kommt in den Samen das Oel am häufigsten vor (nach NÄGELI findet es sich in 90 Procent aller Samen). Ernährungsphysiologisch verhält es sich wie die Kohlenhydrate und ist darnach im Stande, die Stärke in den Samen zu vertreten, und man kann sagen, dass im Allgemeinen stärkereiche Samen kein oder wenig Oel enthalten und umgekehrt. Es findet sich stets mit Eiweiss zusammen und ist oft mit dem Protoplasma der Zelle so innig gemengt, vielleicht in Form einer Emulsion, dass es mikroskopisch nicht ohne Weiters zur Anschauung gelangt; in anderen Samen dagegen, besonders solchen, die festes Oel enthalten, *Ol. Cacao, Ol. Myristicae*, ist das Fett in Krystallen zu erkennen.

Man weist es nach durch Zusatz von Schwefelsäure, wobei es sich in Tropfen ausscheidet, oder mit 1procentiger Osmiumsäure, wobei Braun- bis Schwarzfärbung auftritt.

Der Ort, an dem das Oel im Samen abgelagert ist, ist natürlich darnach verschieden, welche Theile des Samens als Reservestoffbehälter ausgebildet sind: Cotyledonen oder, wo sie vorhanden, Endosperm oder Perisperm.

Die Consistenz der Oele ist sehr verschieden: *Ol. Cacao, Myristicae, Lauri, Amygdalarum* gibt ungefähr eine Scala.

Aus vielen ölhaltenden Samen wird das Oel gewonnen, um in der Pharmacie, als Nahrungsmittel oder in der Technik Verwendung zu finden. Die Methoden, deren man sich zur Darstellung bedient, sind: 1. Auspressen der zerkleinerten Samen meist in schwach erwärmtem Zustande unter starkem Druck. 2. Extrahiren des Oeles aus den ebenfalls zerkleinerten Samen mit Benzin, Schwefelkohlenstoff, Aether u. s. w. 3. Auskochen der zerkleinerten Samen mit Wasser.

Oft wird ein nach einer dieser Methoden dargestelltes Oel noch raffinirt, z. B. mit Schwefelsäure. Es ist nicht gleichgiltig, ob ein Oel nach der einen oder andern Methode gewonnen wird, da unter Umständen auch andere in den Samen enthaltene Bestandtheile mitgewonnen werden. So ist es nachgewiesen, dass das Ricinusöl, wenn man es dem Samen mit Aether entzieht, weit drastischer wirkt, als das ausgepresste.

Verzeichniss der wichtigsten technisch und pharmaceutisch verwendeten Oelsamen:

Acrocomia sclerocarpa Mart., in Mittel- und Südamerika, 70—80 Procent.

Aleurites moluccana Willd. 62 Procent (huile de bancoul), Bd. I, pag. 207.

Amygdalus communis L. 50—55 Procent, Bd. I, pag. 318.

Anda Gomesii Juss. 31 Procent, Bd. I, pag. 369.

Arachis hypogaea L. 43—50 Procent, Bd. II, pag. 546.

Argemone mexicana L.

Bassia, Bd. II, pag. 165.

Bertholletia, Bd. II, pag. 226 und Paranüsse.

Brassica Rapa L. und *Brassica Napus L.* 30—40 Procent, Bd. II, pag. 368.

Camellia japonica L. und *Camellia oleifera Bot. Reg.*, Bd. II, pag. 507.

Carapa guyanensis Aubl. und *Carapa Tulucuna Aubl.* 65 Procent, Bd II, pag. 541.

Cocos, Bd. III, pag. 192—193.

Elaeis 35—45 Procent, Bd. III, pag. 656.

Fagus silvatica L. 17 Procent.

Garcinia purpurea Roxb., in Indien, liefert Kokum-oil, ein talgartiges Fett.

Gossypium, Bd. II, pag. 177.

Guilelma speciosa Mart. 31.4 Procent, in Guyana und Neugranada.

Guizotia oleifera DC. Ostafrika.

Helianthus annua L., liefert besonders in Südrussland Oel.

Hopea-Arten, liefern auf den Sundainseln ein Minjak Tangkawang genanntes Fett.

Irvingia Barteri Hook., am Gaboon, enthält bis 65 Procent Oel von Consistenz des Cacaoöles (Dikabrot).

Laurus glauca Thunb., liefert in Japan Brennöl. — *Laurus nobilis L.*, Bd. VI, pag. 394.

Lepidadenia Wightiana N. ab. Es., liefert im westlichen Java ein Minjak Tangkallah genanntes Fett, welches zur Kerzenbereitung dient.

Linum usitatissimum L. 33 Procent, Bd. VI, pag. 267.

Lophira alata, in Ostafrika.

Madia sativa Mol.

Moringa pterygosperma Gärt., Behen, Bd. II, pag. 185.

Myristica, Bd. VII, pag. 169.

Oenocarpus bacaba Mart., in Brasilien, liefert huile de Comon.

Oenocarpus Batava Mart., am Orinoko.

Papaver somniferum L. 60 Procent.

Pentaclethra macrophylla. 50 Procent, Ostafrika.

Pentadesma butyracea Don., Sierra Leone.

Perkea butyrosa Aubl., Guyana.

Polymeria abyssinica L., Abyssinien.

Putranjiva Roxburghii Aubl., Indien.

Ricinus, s. d.

Sapindus Pappea Sond., Cap. *Sapindus Saponaria L.*, Westindien, *Sapindus emarginatus Vahl*, Ostindien.

Schleichera trijuga Willd., Ostindien, liefert Macassaröl.

Sesamum indicum L. 56.33 Procent.

Sinapis nigra L., *alba L.*, *juncea Mayer.* 30 Procent.

Sterculia foetida L. 50 Procent, Indien.

Theobroma, s. Cacao, Bd. II, pag. 427.

Tethranthera laurifolia Jacq., auf Réunion.

Thea oleosa Lour., in Cochinchina.

Vateria indica L., heimisch in Indien, liefert den Malabar- oder Pineytalg.

Voandzeia subterranea Pt. Th.

Literatur: Wiesner, Rohstoffe. — Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie. — Moeller, Dingl. polyt. Journal. (1880), Bd. 238. — Hartwich, Chemiker-Zeitung. 1888.

Hartwich.

Oelseifen sind aus flüssigen Fetten bereitete Seifen (s. Seifen).

Oelschwarz. Bei Schmiedefeld in Thüringen findet sich ein mit Kohle gemischter schwarzer Thonschiefer, welcher gepocht, nass gemahlen und getrocknet als Mineralschwarz oder Schieferschwarz in den Handel gebracht wird. Mit Oel angerieben, führt dasselbe den Namen Oelschwarz und findet als Anstreichfarbe Verwendung.

In der Kattundruckerei wird ein Oelschwarz verwendet, welches aus mit Leinölfirniss angerührtem Lampenruss besteht.

Benedikt.

Oelsüss = Glycerin.

Oeltropfen. Zur Unterscheidung der Oeltropfen von Luftblasen (s. Bd. VI, pag. 402) unter dem Mikroskope dienen folgende Kennzeichen: Der schwarze

Fig. 78.



Oeltropfen unter dem Mikroskope (nach Dippel).
a Einstellung auf den Rand, *b* etwas höher, *c* auf den Brennraum.

Rand ist bei Oeltropfen viel schmäler, weil der Unterschied im Brechungsvermögen von Wasser und Oel geringer ist als der von Wasser und Luft. Ferner wirken Oeltropfen wie biconvexe Linsen, erzeugen daher von den sich spiegelnden Objecten (Fensterkreuz u. dergl.) beim Heben des Tubus ein reelles Bild (Fig. 78, *c* bei *x*).

Oelwage, s. Oleometer.

Oelweiss heisst das mit Oel angeriebene Bleiweiss.

Oelyves, in Siebenbürgen, besitzt eine kalte Quelle mit $MgSO_4$ 13.541 in 1000 Th.

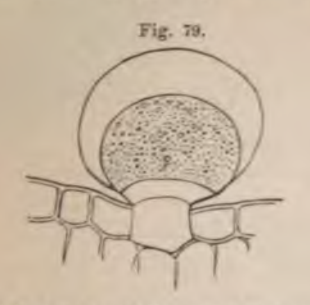
Oelzellen, Oelräume, Oeldrüsen. Während fettes Oel in den Pflanzen wohl ausnahmslos als allgemeiner Zellinhalt auftritt, findet sich das ätherische Oel in besonders ausgestatteten Zellen oder Räumen. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt offenbar darin, dass fettes Oel ein Reservestoff ist, welcher beim Auf-

bau der Pflanze verbraucht wird, während das ätherische Oel — unbeschadet seiner biologischen Functionen — doch ein Excret ist.

Oelzellen (Fig. 81) sind im Gewebe meist isolirte, mitunter durch ihre Grösse auffallende Zellen, deren Membran in der Regel verkorkt ist, um den Inhalt von der Umgebung abzuschliessen (z. B. in Pfeffer und Cubeben, in Jalapa, Kalmus, Macis).

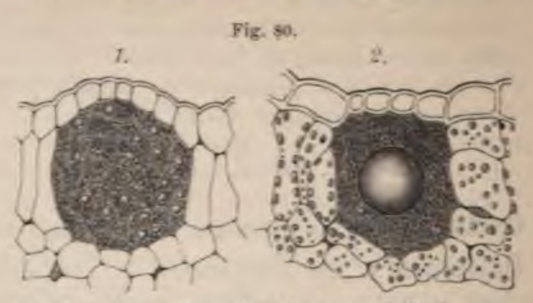
Oelräume unterscheidet man nach ihrer Bildung in lysigene und schizogene. Die ersteren (Fig. 80) entstehen durch Lösung einer mit Oel erfüllten Zelle und all-

Fig. 79.



Oeldrüse des Blattes von *Pogostemon Patchouli* im Querschnitte (nach de Bary).

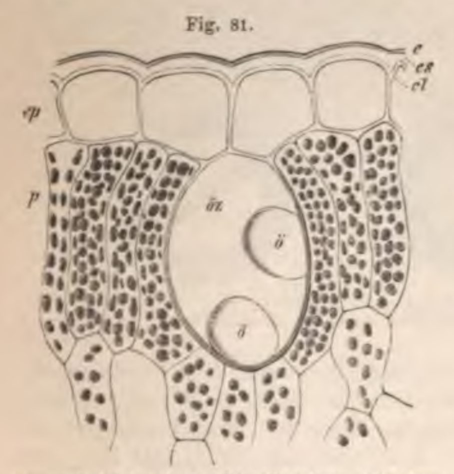
Fig. 80.



Entwickelungsstadien einer lysigenen Oellücke von *Dictamnus Fraxinella*. *1.* Früheres, *2.* Schlussstadium (nach Rauter).

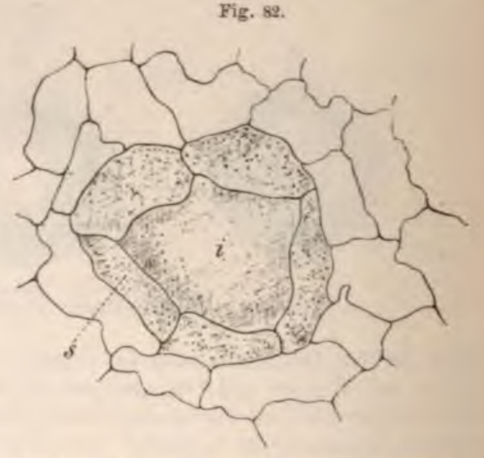
mäliges Fortschreiten derLösung auf die unmittelbar benachbarten Zellen, oder die Lösung beginnt an einer vorher nicht differenzirten Stelle im normalen Gewebe. Die so entstandenen Lücken haben keine natürliche Grenze, sondern sind von den mehr oder weniger zerstörten Membranen der in Lösung begriffenen Zellen ausgekleidet (z. B. bei den Rutaceen, bei Copaifera, Styrax, Benzoïn, Dipterocarpus). Die schizogenen Oelräume dagegen (Fig. 82) entstehen intercellular, d. h. durch Aus-

Fig. 81.



Querschnitt durch eine Oelzelle mit umgebendem Gewebe des Blattes von *Sassafras officin.* *ep* Epidermis, *c* Cuticula, *cs* Cuticularschichten, *cl* Celluloselamelle, *öz* Oelzelle mit *(ö)* Oeltropfen, *p* Palissadengewebe (nach Tschirch).

Fig. 82.



Milchcanal aus Wurzelstücken, die aus gewöhnlicher *Asa foetida* ausgelesen wurden. *s* Secernirungszellen, *i* secretführender Intercellulargang (nach Tschirch).

weitung eines Zwischenzellraumes und Umbildung der den Raum begrenzenden Zellen in secernirende Zellen. Solche Oelräume sind rundlich oder canalartig (Oelgänge), immer haben sie eine natürliche Begrenzung in dem sie auskleidenden Secernirungsepithel (z. B. bei den Coniferen, Compositen, Umbelliferen, Burseraceen, Myrtaceen). Erst nach dem Absterben der Gewebe können die in ihnen enthaltenen schizogenen Oelräume sich lysigen erweitern, indem die Membranen durch das Secret gelöst werden (z. B. die Harzbeulen der Coniferen).

Oeldrüsen pflegen auch die vorgenannten Oelräume genannt zu werden, oder man gebraucht den Ausdruck im eingeschränkten Sinne für die von der Oberhaut gebildeten drüsigen Organe, bei denen das Secret der Drüsenzelle die Cuticula abhebt. Hier ist also der Oelraum nicht von den secernirenden Zellen eingeschlossen, sondern er wird von der Cuticula gebildet, welche sich wie eine Blase über eine oder (häufiger) mehrere Drüsenzellen wölbt (Fig. 79). — S. auch Drüsen, Bd. II, pag. 539.

Oenanthäther ist keine bestimmte chemische Verbindung, sondern ein Gemisch mehrerer solcher. Oenanthäther bildet den Hauptbestandtheil des Cognacöls (s. d. Bd. III, pag. 203 und Drusenöl, Bd. III, pag. 540) und wird von manchen Autoren als damit identisch angesehen. Der Oenanthäther ist ein Gemisch aus Butter-, Caprin- und Caprylsäure-Aethyl- und -Isoamylestern, neben freier Capryl- und Caprinsäure. Der Hauptbestandtheil ist nach FISCHER Caprinsäure-Isoamylester, nach ARNOLD Caprinsäure-Aethylester. Er bildet eine farblose Flüssigkeit von starkem, unangenehmem, betäubendem Geruch, der sich in starker Verdünnung jedoch in einen angenehmen Weingeruch umwandelt. Er dient zur Darstellung von künstlichem Cognac, zum Aromatisiren von Kunstweinen u. dergl. m.

Ganswindt.

Oenanthe, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Seselineae*. Kahle Kräuter mit einfachen oder gefiederten Blättern, die mitunter auf den röhrigen Blattstiel reducirt sind. Hülle und Hüllchen meist vielblätterig, aber auch wenig-blätterig oder sogar fehlend. Blüthen weiss. Kelchsaum 5zähnig, Blumenblätter verkehrteiförmig mit eingebogenen Zipfelchen ausgerandet. Frucht walzlich, fast kreiselförmig oder länglich, mit dem geraden Griffel gekrönt. Früchtchen mit 5 stumpfen etwas convexen Riefen, die seitenständigen randend und breiter; Thälchen einstriemig; Fruchthalter verwachsen, undeutlich.

Oenanthe Phellandrium Lam. (Phellandrium aquaticum L.), Wasserfenchel, Rosskümmel, franz. Phellandrie, engl. Water Dropwort, zweijähriges, bis 1.5 m hohes Kraut mit spindeliger, schwammiger, gefächerter Wurzel, welche mit fädlichen, an den Gelenken quirligen Fasern besetzt ist und oft kriechende Stocksprossen treibt. Stengel ästig, stielrund, gerillt, röhrig, kahl, mit doppelt oder dreifach gefiederten Blättern, deren Blattabschnitte spreizend eiförmig, fiederspaltig eingeschnitten sind; die untergetauchten sind vielspaltig mit linealen Abschnitten. Die Dolden stehen den Blättern gegenüber; die Blüthen sind durchaus gleich lang gestielt und fruchtbar; die Früchte sind eiförmig-länglich. Blüht im Juli, August; in Sümpfen und Wassergruben häufig. — S. Phellandrium.

Alle anderen bei uns vorkommenden Arten sind ausdauernd und haben rübenförmige Wurzeln mit büscheligen Fasern. Es sind dies:

Oe. fistulosa L. treibt am Stengelgrunde beblätterte, an den Gelenken wurzelnde Ausläufer; untere Blätter doppelt, obere einfach gefiedert, kürzer als der Blattstiel und mit gleich breiten, stielrunden Blattabschnitten. Die erste Dolde 1 bis 3strahlig, mit zusammengezogenen, bei der Reife kugeligen Döldchen. Blüthen vielehig. Griffel so lang als die birnförmigen Früchte. Höhe 0.3—0.6 m. Blüht im Juni, Juli, auf sumpfigen Wiesen und in Wassergruben häufig.

Oe. Lachenalii Gm., mit nicht röhrigen Blättern und länglichen Früchten; obere Blätter einfach gefiedert mit gleich breiten Blattabschnitten, untere und mittlere Blätter doppelt gefiedert, grundständige Blätter mit ei- oder keilförmigen, stumpf gekerbten Blattabschnitten; Griffel halb so lang als die Frucht; Hülle 4- bis 6blätterig. Höhe 0.3—0.6 m; in sumpfigen Wiesen in Mittel- und Norddeutschland, wenig verbreitet.

Oe. peucedanifolia Poll., gleichfalls mit meist röhrigen Blättern und länglichen Früchten; alle Blätter mit gleich breiten, linealischen Blattzipfeln, Hülle meist

fehlend; Blüthen auffallend gross. Höhe 0.3—1.0 m. Am Rhein und in einzelnen Gegenden Deutschlands, selten und wenig verbreitet.

In Südeuropa findet sich noch *Oe. crocata L.*, deren Wurzel einen gelbmilchigen Saft enthält, welcher einen heftig juckenden Ausschlag verursacht und unter Umständen tödtliche Folgen erzeugen kann.

Oenanthin, Oenanthinharz, nennt GERDING (Journal f. prakt. Chem. 44, 175) eine aus dem frischen Kraut von *Oenanthe fistulosa L.* durch Extrahiren mit Weingeist, Fällen des mit Wasser verdünnten Rückstandes mit Bleiacetat und Verdunsten der mit H_2S entbleiten Flüssigkeit erhaltene bräunliche, harzartige, narcotisch riechende, in Wasser nicht, in Aether wenig, in warmen Weingeist leicht lösliche Masse. Ganswindt.

Oenanthol, Oenanthaldehyd, $C_7H_{14}O$, ist der Aldehyd der Heptyl- oder Oenanthsäure. Man gewinnt das Oenanthol nach SCHIFF, indem man 500 g Ricinusöl in einer $2^1/_2$ l fassenden Retorte so lange destillirt, bis es anfängt, zu schäumen. Das Destillat wird rectificirt und das bei 90—180° Uebergehende mit einer Lösung von Natriumbisulfit geschüttelt, auf dem Wasserbade erwärmt, 100 g Wasser hinzugefügt und durch einen Heisswassertrichter filtrirt. Beim Erkalten gewinnt man das Natriumbisulfitoenanthol in Krystallen, welche nach dem Abgiessen und Abpressen der Mutterlauge mit Sodalösung destillirt werden. Die übergegangene Oelschicht wird über entwässertem Glaubersalz getrocknet und rectificirt. Das Oenanthol ist eine bei 154° siedende Flüssigkeit; durch festes Kali wird es bei 0° polymerisirt; es entsteht eine feste krystallinische und eine ölige Form. Auch mit fester Pottasche wird ein polymeres Oenanthol gebildet, welches nach BRUYLANTS bei 51—52° schmilzt und bei 160—170° siedet. Auch concentrirte Salpetersäure wandelt das Oenanthol in eine polymere Form um, welche krystallisirt und nach BUSSY bei über 230° siedet (Metoenanthol). Von den Polymeren sind nach BORODIN die Formen $C_{14}H_{28}O_2$ und $C_{28}H_{56}O_4$ beobachtet worden. Ganswindt.

Oenanthon, Dihexylketon, $\begin{matrix}C_6H_{13}\\C_6H_{13}\end{matrix}\!>\!CO$. Bildet sich bei längerer Einwirkung von Kalk auf Oenanthol neben Oenanthsäure, Heptylalkohol, Heptan, Octan und Nonan. Krystallisirt aus Weingeist in grossen Blättern, welche bei 30° schmelzen und bei 253—254° sieden (FITTIG).

Oenanthsäure ist die normale Heptylsäure, $CH_3(CH_2)_5.COOH$. Man gewinnt sie nach SCHORLEMMER durch Eintragen von 300 g Oenanthol in ein Chromsäuregemisch, bestehend aus 300 g Kaliumdichromat, 450 g Schwefelsäure und 900 g Wasser, Kochen während einiger Stunden und Abscheiden der obenauf schwimmenden Oenanthsäure, Lösen derselben in Natronlauge und Zersetzen des gebildeten Natriumheptylats durch Schwefelsäure; schliesslich wird die freie Säure nach dem Trocknen über Phosphorsäureanhydrid fractionirt. So gewonnen, bildet sie eine schwach talgartig riechende Flüssigkeit von 223—224° Siedepunkt und 0.935 spec. Gew. Sie erstarrt und schmilzt bei — 10.5° und wird durch Chromsäuregemisch (nach ERLENMAYER) zu Bernsteinsäure und Propionsäure oxydirt. Ganswindt.

Oenanthylwasserstoff ist Heptylwasserstoff, Heptan, C_7H_{16}.

Oenocyanin, Oenolin, Oenorganin, der von MAUMENÉ mit diesem Namen bezeichnete Farbstoff der schwarzen Trauben und des Rothweines. Man erhält das Oenocyanin, indem man Rothwein mit Bleiessig versetzt und nach dem Absetzen den Niederschlag auf einem Filter sammelt, mit Wasser auswäscht und sodann mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Der Rückstand wird auf einem Filter mit heissem Wasser ausgewaschen und mit einem Gemisch von 50 Th. 90procentigen Alkohols, 5 Th. Essigsäure und 45 Th. Wasser extrahirt. Nach Abdunsten des *Filtrates* hinterbleibt der Farbstoff. Das Oenocyanin ist von blauschwarzer Farbe,

unlöslich in Wasser, Weingeist und Aether, löslich hingegen mit blauer Farbe in Wasser und Alkohol, welchem kleine Mengen einer organischen Säure (Essigsäure, Weinsäure) zugesetzt sind. Durch grössere Mengen von freier Säure nuancirt die Farbe in Roth, auf Zusatz von Alkali in Blau, durch Ammoniak entsteht grüne Färbung. In chemischem Sinne ist das Oenocyanin bisher nicht erforscht.

H. Thoms.

Oenoflavin heisst der gelbe Farbstoff der Weissweine, welchen MULDER Tannomelansäure nennt und für eine Modification der Gerbsäure hält. Das Oenoflavin findet sich auch neben Oenocyanin (s. d.) in Rothweinen und bewirkt je nach der Menge desselben die verschiedenen Farbentöne der Rothweine. In chemischer Hinsicht sind diese Farbstoffe bisher wenig gekannt. H. Thoms.

Oenokrine heisst ein aus Paris zuerst eingeführtes Reagenspapier, welches dazu dienen soll, die Natur fremder Farbstoffe in Rothweinen festzustellen. Nach JUL. MÜLLER'S Angaben besteht dieses Reagenspapier aus mit Bleiacetat getränkten Fliesspapierstreifen. Werden dieselben in echten Rothwein eingetaucht und nach dem Abtropfen auf einem Stück weissen Papieres ausgebreitet, so nimmt das Reagenspapier nach dem Trocknen einen graublauen Farbenton an. MÜLLER fand, dass dieselbe Färbung auch durch Heidelbeersaft bewirkt wird, hingegen findet durch Fuchsin eine schön rothe, durch Malven- oder Campecheholzabkochung eine Blaufärbung statt. Ammoniakalische Cochenillelösung soll das Papier blassviolett, Fernambukholz- oder Kermesbeerenabkochung schmutziggelb und Indigoextract tiefblau färben.

Ein zuverlässiges Nachweismittel für fremde Farbstoffe ist diese Oenokrine selbstverständlich nicht. H. Thoms.

Oenolin wird der natürliche Farbstoff des Rothweines genannt; er findet sich vorzugsweise in den Hülsen der Trauben und ist nach dem Auspressen der Trauben daraus leicht zu gewinnen. Das Oenolin ist ein violettrothes, in Wasser und Aether unlösliches, in Alkohol mit carminrother Farbe lösliches Pulver von der Zusammensetzung, $C_{21}H_{20}O_{10}$ (GLÉNARD). Für technische Zwecke lässt sich (nach VARENNE) das Oenolin vortheilhaft aus Weinhefe gewinnen, indem man dieselbe mit Kalkmilch versetzt, den erhaltenen Niederschlag mit Alkohol und der genau entsprechenden Menge Schwefelsäure zerlegt, die alkoholische Lösung abfiltrirt und eindampft. Man erhält so das Oenolin als schwarzes Pulver; es wird zum Färben des Weines benutzt. — S. auch Oenocyanin. Ganswindt.

Oenomanie (οἶνος, Wein und μανία, Wahnsinn) = *Delirium tremens.* — S. Alkoholvergiftung, Bd. I, pag. 247.

Oenorganin = Oenocyanin.

Oenotannin ist der im Rothwein enthaltene Gerbstoff. Im reinen Zustande bildet derselbe farblose krystallinische, in Wasser, Alkohol und Aether lösliche Häutchen. Er gehört zu den Eisenchlorid grün fällenden Gerbstoffen, wird von Leimlösung unvollständig gefällt, reducirt FEHLING'sche Lösung nicht, wohl aber eine heisse, ammoniakalische Silberlösung. An feuchter Luft geht er rasch in einen unlöslichen, erst rosenrothen, dann braunrothen Farbstoff über, der vielleicht mit dem Oenolin identisch ist. Ganswindt.

Oenothera, Gattung der *Onagraceae,* ausgezeichnet durch den 4theiligen, sammt der Röhre abfallenden Kelchsaum, 4 Kronblätter, 8 Staubgefässe, fadenförmigen Griffel mit 4 kreuzförmig abstehenden Narben und lineale 4fächerige, 4klappige vielsamige, nach unten verdickte Kapsel. Die Samen besitzen keinen wolligen Schopf, sondern sind vollkommen kahl.

Oenothera biennis L., Nachtkerze. Aus Amerika stammend, woher sie circa 1614 nach Europa kam, besitzt gezähnelte, etwas geschweifte, flaumige, grundständige Blätter, die im ersten Jahre elliptisch oder länglich-verkehrt-

eiförmig sind; die stengelständigen sind elliptisch oder lanzettlich. Der Stengel ist dicht mit langen, auf einem Knötchen sitzenden Haaren besetzt; die Kronblätter sind schwefelgelb, so lang oder doppelt so lang als die Staubgefässe und nur zur Nachtzeit entfaltet.

Das Kraut ist 2jährig und wird wegen der essbaren Wurzel unter dem Namen „Rapontika" gebaut. v. Dalla Torre.

Oertel'sche Cur, s. Cur, Bd. III, pag. 342.

Oesophagotomie (οἰσοφάγος, Speiseröhre und τέμνειν, schneiden) heisst die Operation, durch welche die Speiseröhre in ihrem Halstheile eröffnet wird, um eingedrungene Fremdkörper zu entfernen oder andere Störungen der Durchgängigkeit zu beheben.

Oestrus, Biesfliege, Bremse, Gattung der Dasselfliegen, mit grossen, die Schwingkölbchen bedeckenden Schüppchen und in Gruben versteckten Fühlern; an der Flügelspitze verläuft eine Querader. Die hierher gehörigen Arten leben namentlich auf Weidevieh und sind hummelähnlich; die Larven, Engerlinge, leben unter der Haut der grasfressenden Säuger in sogenannten Dasselbeulen und werden den Wirthen oft sehr lästig und schädlich; nach dem Ausreifen fallen sie zur Verpuppung auf die Erde.

Oe. ovis L. legt die Eier in die Nase der Schafe; die auskriechenden Larven begeben sich dann in die Stirnhöhle und kriechen im erwachsenen Zustande wieder durch die Nase heraus. Sie verursachen das Schnupfen und Schleudern der Schafe.

Oe. (Hypoderma) bovis L. legt die Eier in die Haut junger Rinder; in erwachsenem Zustande fällt die Larve heraus und verpuppt sich unter der Erde. Man pflegt die Larven auszudrücken, doch verliert die Haut an Werth.

Oe. (Dermatobia) hominis God. lebt auf Wiederkäuern, Katzen und auf dem Menschen in Südamerika.

Andere Arten bewohnen andere Wirthe und benachtheiligen selbe, so *Oe. auribarbis Wied.* den Edelhirsch, *Oe. tarandi L.* und *Oe. trompe Fbr.* das Ren u. s. w. v. Dalla Torre.

Oeynhausen-Rehme in Westphalen besitzt 3 kochsalzhaltige Quellen. Der Bitterbrunnen (früher als Bitterwasser angesehen) enthält in 1000 Th. NaCl 12.06 und $MgCl_2$ 3.24; der Bülowbrunnen besteht aus 2 Soolquellen, von denen die leichte NaCl 35.81, die schwere NaCl 85.63 in 1000 Th. enthält. Wichtiger als diese 3 zum Trinken benützten Quellen ist die Thermalsoole. Die Quelle des Bohrloches I derselben enthält in 1000 Th. bei 33.7° NaCl 35.01, die des Bohrloches II bei 26.7° NaCl 30.32 und die des Bohrloches III bei 26.2° NaCl 29.62. Alle 3 enthalten 600—750 ccm freie CO_2; sie werden zum Baden, II auch zum Trinken verwendet.

Oesypus, Name des aus der Schafwolle gewonnenen, in alten Pharmakopöen officinellen Wollfettes. Vergl. Lanolin, Bd. VI, pag. 221.

Ofenbruch, Tutia, ist wie Galmei und Nihilum (s. d.) ein in Zinkhütten als Nebenproduct gewonnenes unreines Zinkoxyd, bezw. Zinkcarbonat. — **Ofenrauch** = Pulvis fumalis.

Ofenheimer Roth heisst der aus dem Lack-Lack rein dargestellte rothe Farbstoff.

Ofenlack, Räucherlack, *Lacca ad fornacem.*

1. Aus *Benzoës pulv.* 20.0, *Mastiches pulv., Balsam. Peruvian.* ana 30.0, *Balsam. Tolutan., Animes pulv.* ana 50.0, *Ol. Caryophyll., Ol. Bergamott., Ol. Cassiae Cinnam.* ana 5.0, *Moschi* 0.25, *Ambrae* 0.5 wird mittelst Benzoëtinctur eine plastische Masse hergestellt, aus welcher Stäbchen von der Dicke und Länge eines kleinen Fingers geformt werden (Hager).

2. *Benzoës Sumatra* 600.0, *Olibani* 120.0, *Corticis Cascarillae* 15.0, *Succini* 15.0, pulvert man fein und mischt unter Erwärmen mit *Balsam. Tolutan.* 150.0, *Balsam. Peruvian.* 10.0, *Ol. Bergamottae* 15.0, *Ol. Caryophyll.* 3.0, *Ol. Cinnam. Ceylonici* 4.0, *Ol. Santali* 2.0, *Ol. Sassafras* 1.0, *Cumarini* 0.2, *Rebenschwarz* (Frankfurter Schwarz) 15.0. Sollte die Masse zu hart sein, so feuchtet man mit etwas Benzoëtinctur an. Das Cumarin verreibt man am besten mit dem Rebenschwarz und mischt es dem Pulver unter. Die fertige Masse wird in 10 mm dicke Stangen ausgerollt und in Stanniol eingeschlagen (DIETERICH).

Man bestreicht mit dem Ofenlack die heisse Platte eines gusseisernen Ofens oder bringt ein Stückchen auf eine erhitzte eiserne Ofenschaufel, um die Zimmerluft angenehm riechend zu machen. H. Thoms.

Ofen und Pest (Budapest), in Ungarn, ist sehr reich an Quellen. Dieselben sind einfache Thermen wie das Blocksbad 45°, das Bruckbad 42.5°, die Hungariaquelle 30° (mit etwas J und Br), das Kaiserbad 61.3° und die zu dem letzteren gehörenden Amazonen- 28° und Wäscherquelle 63.75°, das Raizenbad 42.5°, oder Schwefelthermen, wie die Heil- oder Trinkquelle des Kaiserbades 57° (mit H_2S 0.0002 auf 1000 Th.) und die Artesische Quelle auf dem Margaretheninselbad 43.7° (mit CS 0.0046 auf 1000 Th.). Die anderen Quellen sind kalte Glauber- und Bittersalz führende Wässer von hoher Concentration. Von diesen sind zu nennen die Arpadquelle mit Na_2SO_4 18.77 und $MgSO_4$ 17.97, das Elisabethsalzbad, und zwar die Badequelle mit 6.41 und 2.65 und dessen Trinkquelle mit 14.18 und 8.35, ferner die Franz Josefsquelle mit 23.68 und 27.00, eine Hunyady Janosquelle mit 23.19 und 21.79, Hunyady Janos Nr. 12 mit 19.66 und 19.49, Hunyady Laszlo mit 21.11 und 26.16, die Rákóczyquelle mit 21.44 und 25.34, die Victoriaquelle mit 20.52 und 30.73. — MATTONI's Königbitterquellen sind 6 an Zahl: die Franz Deakquelle mit 20.69 und 15.10, die Heinrichsquelle mit 22.79 und 5.55, die Hildegardequelle mit 11.87 und 3.70, die Hunyady Mátyasquelle mit 16.48 und 10.14, die Stephansquelle mit 23.47 und 10.48 und die Széchenyiquelle mit 20.52 und 30.73 (alles auf 1000 Th.). Die Ofener Bitterwässer werden viel versendet.

Ofenwolle, Schlackenwolle, Eisenschwamm, wird durch Einblasen von Luft in geschmolzene Eisenschlacke bereitet und als Ausfüllmaterial bei Bauten, z. B. der Fussböden, zum Umhüllen leicht Feuer fangender Gegenstände, als Filtrirmittel für Wasser u. s. w. benützt. Zu letztgenanntem Zweck wird die Ofenwolle zur Entfernung von Schwefelmetallen zuvor mit verdünnter Salzsäure gewaschen.

Die Ofenwolle besteht nach HAGER aus 65 Procent Calciumsilicat, 20 Procent Thonerdesilicat, 15 Procent Magnesiumsilicat und kleinen Mengen Eisen, Mangan und Schwefelmetallen. H. Thoms.

Offa Hellmonti (*offa* = Masse, Klumpen), ein von VAN HELLMONT in sehr umständlicher Weise aus dem Harn gewonnenes Präparat, welchem von dem Darsteller bedeutende Heilwirkungen zugeschrieben wurden. Es bestand aus saurem Ammoniumcarbonat und wurde später aus käuflichem Hirschhornsalz (saures Ammoniumcarbonat und Ammoniumcarbaminat) in der Weise gewonnen, dass man dieses mit Alkohol von 0.830 spec. Gew. behandelte, letzterer löst das Carbaminat heraus und lässt das saure Ammoniumcarbonat zurück; oder man fällte die wässerige Lösung des Hirschhornsalzes mit Alkohol. H. Thoms.

Offenau, in Württemberg, besitzt eine kalte Soolentrinkquelle mit NaCl 3.242, Na_2SO_4 0.481 in 1000 Th.

Offenstein, in Hessen, besitzt 2 kalte Quellen. Die Schwefelquelle enthält H_2S 0.015, die Eisenquelle $FeH_2(CO_3)_2$ 0.013 in 1000 Th.

Officin wird derjenige Raum in einem Apothekengeschäfte genannt, welcher einerseits für Aufbewahrung der kleineren, zur Ausführung der einzelnen Verordnungen, sowie zum directen Verkaufe bestimmten Arzneimittelvorräthe, andererseits zu jener Anfertigung und zu diesem Verkaufe selbst benützt wird. Reichlicher Zutritt von zerstreutem Tageslicht, Schutz vor directem Sonnenlichte und vor allem Trockenheit sind hier Hauptbedingungen. Die zur Arzneibereitung erforderlichen Geräthschaften, einschliesslich eines guten Arbeitstisches oder Receptirtisches, neben welchem in grösseren Geschäften noch ein besonderer Handverkaufstisch angebracht ist, müssen hier neben den zur Abgabe der Arzneimittel erforderlichen Umhüllungen und den zur Aufstellung der Mittel dienenden Behältern vorhanden sein. Diese Behälter sollten womöglich nicht nur durch die in manchen Staaten gesetzlich vorgeschriebene besondere Farbe der Aufschrift, sondern auch schon durch eine besondere äussere Gestalt, also, soweit es sich um eigentliche Standgefässe und nicht etwa um Schiebkasten handelt, vielleicht durch runden, quadratischen und sechsseitigem Querschnitt zu erkennen geben, dass sich in ihnen milde, stark wirkende oder direct giftige Mittel befinden. Unter allen Umständen hat jede dieser drei Gruppen gesonderte Aufstellung, die letztgenannte eine solche in eigenem Schranke zu finden. Zu empfehlen ist ausserdem die Anbringung der Maximaldosis aller Separanda und Venena an passender Stelle des Standgefässes. Endlich ist auch noch vorgeschlagen worden, für einzelne der starkwirkenden, aber nicht zu den directen Giften gehörenden Mittel, deren irrthümliche Abgabe erfahrungsgemäss schon oft Unheil gestiftet hat, besonders geformte Standgefässe in einem kleinen Extraschränkchen aufzustellen, ja sogar das Morphiumstandgefäss mit einem Läutewerke zu versehen. Der grösste Schutz gegen Missgriffe wird jedoch immer in der Gewissenhaftigkeit und Tüchtigkeit des Personales liegen müssen.

Die Aufbewahrungsbehälter müssen nach Material und Verschluss so beschaffen sein, dass sie je nach Lage des besonderen Falles vor Staub, Insecten, Licht, Luft und damit Feuchtigkeit Schutz gewähren. Die Einwirkung des Lichtes ist eine viel allgemeinere, als man anzunehmen geneigt ist Sie erstreckt sich auf alle vegetabilischen Stoffe und auf eine sehr grosse Anzahl von Chemikalien. Da nun eine Aufstellung der Standgefässe in geschlossenen Schränken nicht nur das Aussehen einer Officin unschön gestalten, sondern auch beim Arbeiten sehr hinderlich sein würde, so sollte man da, wo Porzellanbüchsen nicht dienen können, durchwegs auf farbloses Glas verzichten und zu jenem bräunlich-gelben greifen, welches keine chemischen Lichtstrahlen durchlässt. Eine damit ausgestattete Officin sieht vielleicht für das ungewohnte Auge etwas fremdartig, aber gewiss nicht unschön aus. Dort, wo man, wie bei den ätherischen Oelen, jede Lichteinwirkung noch besonders zu fürchten hat, mögen die gelbbraunen Gläser noch in dunkeln Schränken aufgestellt bleiben. Milchglasgefässe sind nicht zweckmässig, denn einmal lassen sie, wenngleich in bescheidenem Umfange, doch alle Lichtfarben, also auch die chemisch activsten, durch und dann gestatten sie weder ein Urtheil über Klarheit des Inhalts, noch ein solches über Reinheit der inneren Gefässwandungen. Anschrift der Tara der Behälter mit Farbe, Bleistift oder Diamant ist nützlich.

Bezüglich des Verschlusses wird man sich nach der Art des einzelnen Mittels und des Behälters richten müssen, bei Gläsern stets zum Glasstöpsel greifen, mit alleiniger Ausnahme der Fälle, in denen man dem Halse einen sogenannten Tropfensammler von reinstem Zinn und mit ebensolchem Hütchen verschlossen einpasst. Dieses geschieht zweckmässig bei allen ölartigen Flüssigkeiten und den dickflüssigen Balsamen. Dort, wo man, wie bei Aetzlaugen und manchen Salzlösungen, ein Einwachsen der Stöpsel zu befürchten hat, gibt man dem in den Flaschenhals ragenden Theil einen dünnen Ueberzug von Kerzenparaffin.

Sehr stark aromatische Stoffe, wie Crocus, Cardamomum, Caryophylli sind, wenn gut trocken, in Glas auch am besten untergebracht. Die Behälter trockener

Extracte und anderer sehr hygroskopischer Stoffe werden in passender Weise, etwa im hohlen Stöpsel, mit Aetzkalk beschickt. Die sämmtlichen Standgefässe bringt man auf den Fachbrettern besonderer Gestelle, den sogenannten Repositorien, unter, soweit nicht eigene Schränke, wie für Separanda oder Venena, vorgeschrieben sind. Schon bei dem einfachen Nebeneinanderstehen auf offenen Fachbrettern, noch mehr aber in geschlossenen Schränken macht sich oft in sehr lästiger Weise der Missstand bemerklich, dass stark flüchtige Stoffe ihren Geruch der Nachbarschaft mittheilen oder ihre Dämpfe die Aufschriften der Gefässe zerfressen. Letzterem Uebelstand kann man zwar durch radirte oder säurefeste Schrift besser als durch Aufkitten einer gebogenen Glasplatte über die Schrift begegnen, die Verbreitung des Geruches aber kann selbst durch übergestülpte grosse Glasglocken nur theilweise verhindert werden und man wird dann oft noch den besten Schutz finden in einer offenen Aufstellung der betreffenden Standgefässe von Jod, Brom, rauchender Salpetersäure u. s. w. an ganz besonderem und möglichst luftigem Platze.

Die Schiebkastengestelle müssen durchaus mit ringsum abschliessendem Holzfutter versehen sein und auch dann empfiehlt es sich selbst unter Benützung des für alle aromatischen Vegetabilien nothwendigen Blecheinsatzkastens in der Schieblade nicht, stark riechende Mittel, wie Moschus oder Castoreum, hier aufzubewahren. Man verwahrt dergleichen Dinge in besonderem Blechkasten nebst den zu ihrer Dispensation dienenden Geräthen an besonderem Orte, denn trotz der unerlässlichen Zwischenböden würde sich in letzteren der Geruch weiter verbreiten. Auch für die Schiebkasten ist die den Standgefässen ausnahmslos gebührende eingebrannte Schrift, auf anzuschraubenden Porzellanschildern angebracht, jeder anderen Weise des Signirens vorzuziehen.

Die einzelnen Behälter werden nach Form, Farbe, Material und Inhalt in einzelne Gruppen geordnet und innerhalb dieser alphabetisch aneinander gereiht. Eine Auswahl der am häufigsten gebrauchten Mittel wird im Interesse der Raschheit des Arbeitens auf einem eigenen Gestelle auf dem Receptirtische vereinigt, doch sind hiervon eigentliche Gifte unbedingt und stark wirkende Mittel soweit als irgend thunlich auszuschliessen. Dagegen lässt es sich in grösseren Geschäften nicht vermeiden, eine Anzahl von viel verlangten Artikeln vorräthig abgefüllt zu halten, und ist deren natürlicher Aufbewahrungsort der Handverkaufstisch mit seinen verschiedenen Schiebkasten und Gestellen. Auch bei diesen Dingen ist auf recht deutliche Aufschriften strenge zu achten. Vulpius.

Officinell. Diesem in der pharmaceutischen Kunstsprache alteingebürgerten Worte kommen zwei Bedeutungen zu, eine ursprüngliche richtigere und eine allmälig entstandene conventionelle. Man wollte anfänglich damit nur andeuten, dass ein Gegenstand, mochte es nun eine Pflanze, eine Rohdroge oder eine Zubereitung irgend welcher Art sein, zu Heilzwecken diene und deshalb in den Apotheken, Officinen, vorhanden sei, überhaupt arzneilich benutzt werde. Da nun in alten Zeiten die sehr umfänglichen Dispensatorien alle überhaupt vorhandenen und bekannten Arzneimittel enthielten und beschrieben, so fielen die Begriffe des arzneilich Gebrauchten und des in den Apotheken Vorräthigen, sowie des in der amtlichen Pharmakopöe Enthaltenen völlig zusammen. Auf diese Weise kam es aber im Laufe der Zeit dahin, dass man die Bezeichnung „officinell“ nur den in die Pharmakopöe aufgenommenen Mitteln beilegte, welche letztere man wohl richtiger „officielle“ genannt hätte, denn sie stellen in ihrer Gesammtheit ja nur eine amtliche Auswahl aus den wirklich gebrauchten dar, sowie etwa die sogenannte Series in allen Apotheken jederzeit vorräthig zu haltender Mittel ihrerseits eine amtliche engere Auswahl aus jenen zur Aufnahme in die Pharmakopöe ausgewählten Mitteln vorstellt. Dem sei nun wie ihm wolle, der heutige Sprachgebrauch versteht eben unter officinellen Mitteln die in der jeweils giltigen Pharmakopöe enthaltenen. Die Zahl dieser sogenannten officinellen Mittel ist also eine sozusagen willkürliche, nicht in directem Verhältniss zu dem wirklichen Arznei-

schatze eines Landes und seiner Apotheken stehend, sondern von Staat zu Staat, von Jahrzehnt zu Jahrzehnt, und mit den Anschauungen der maassgebenden Pharmakopöeverfasser wechselnd, worüber unter „Pharmakopöe“ das Weitere zu finden ist. Doch soll als Beweis, wie wenig sich die Zahl der in eine Pharmakopöe aufgenommenen Mittel mit derjenigen der in dem betreffenden Lande wirklich gebrauchten deckt. auf Grund einer sich auf fünf Anstaltsapotheken grosser deutscher Krankenhäuser erstreckenden Statistik erwähnt sein, dass zwar von den rund 600 Mitteln der deutschen Pharmakopöe nur 6 innerhalb Jahresfrist dort gar nicht, dagegen 600 andere nicht mehr oder noch nicht in die Pharmakopöe aufgenommene Mittel verordnet worden waren, worunter sich in runden Zahlen 250 gestrichene Mittel der Pharm. Germ. I., 150 andere ältere und 200 neu in Gebrauch gekommene Mittel befanden. Es stehen also den 600 sogenannten officinellen oder, besser gesagt, durch die Pharmakopöe officiell gemachten Mitteln 600 andere, nicht officinelle, aber thatsächlich in den Officinen gebrauchte, zur Seite, ein Missverhältniss merkwürdigster Art, und vorzüglich dazu geeignet, die schwache Begründung der durch den heutigen Sprachgebrauch dem Worte „officinell“ beigelegten Bedeutung zu beweisen. Vulpius.

Ohmenhausen, in Württemberg, besitzt eine kalte Schwefelquelle mit H_2S 0.017 in 1000 Th.

Ohm'sches Gesetz. Die Elektricität, eine Form der Energie, ist als solche so gut wie die Materie quantitativ bestimmbar. Die ersten gelungenen Versuche in dieser Richtung durch mathematische Deduction machte 1827 G. S. Ohm, welche später durch Pouillet experimentell bestätigt wurden. Während die durch Reibung in der Elektrisirmaschine erzeugte Elektricität ihrer Intensität nach nur relativ an der Länge des Funkens oder an der Grösse des Ausschlages des Goldblattelektrometers geschätzt werden konnte, so fehlte für die Messung der Stärke elektrischer Ströme bis dahin der Maassstab. Die durch die Elektrisirmaschine gewonnene, dem Conductor oder der Leydener Flasche übertragene und dort nur an der Oberfläche derselben bis zum höchsten Grade der möglichen Spannung anhäufbare Elektricität erreicht bei geringer Quantität eine hohe Intensität, wie bei Entladungen die Wirkungen des Funkens, ebenso und noch stärker diejenigen des Blitzes beweisen, befindet sich vorher im Zustande der Ruhe und kann durch Berührung mit einem Leiter plötzlich und gänzlich durch Ableitung dort vernichtet werden. In elektrischen Strömen dagegen befindet sich die durch galvanische Batterien, Induction, Elektromagnetismus oder Wärme erzeugte Elektricität im Zustande der Bewegung, welche dadurch hervorgerufen wird, dass die einzelnen Theile des Elektromotors ein verschiedenes Potential besitzen, d. h. eine ungleich starke elektromotorische Kraft äussern, welche durch Abströmen von den stärker zu den schwächer elektrisirten Theilen sich auszugleichen strebt. So lange die Theile isolirt sind, ist dieses nicht möglich, sondern beharrt die Elektricität in ruhender Spannung. Durch einen Leiter verbunden, entsteht in demselben ein continuirlicher Strom, da die abfliessende Elektricität solange im Elektromotor ersetzt wird, als in diesem die zur Erregung derselben erforderlichen Bedingungen vorhanden sind.

Dieser Strom fliesst nicht an der Oberfläche allein, sondern durch die ganze Masse des Leiters, dessen Leitungsfähigkeit von der Substanz und von der Gestalt desselben abhängig ist. Es gibt gute und schlechte Leiter. Zu den besten gehören die Metalle, vor allem das Silber, demnächst das Kupfer, alle wässerigen Lösungen von Salzen und Säuren, umso mehr, je concentrirter sie sind. Schlechte Leiter sind Oele, chemisch reines Wasser, Harz, Kautschuk, Elfenbein, Seide, Gase. Diese empyrisch bestimmte, ungleiche Leitungsfähigkeit bewirkt in verschiedenen Stoffen einen ungleichen Leitungswiderstand, welcher in dem Leiter einen Theil des Stromes absorbirt, in eine andere Form der Energie, meistens Wärme, umsetzt, so dass nur ein Theil der ursprünglich erzeugten, elektromotorischen Kraft in dem Leiter

noch bleibt. Da die Elektricität durch die ganze Masse des Leiters strömt, so ist der Leitungswiderstand umgekehrt proportional dem Querschnitte des Leiters und da der Widerstand auf dem ganzen Wege des Stromes besteht, so ist derselbe direct proportional der Länge des Leiters.

Ohm ermittelte quantitativ das Verhältniss zwischen der elektromotorischen Kraft, der Stromstärke und dem Leitungswiderstande und fand als allgemein giltiges, nach ihm benanntes Gesetz, dass die Stromstärke S in jedem Theile eines Leiters direct porportional der dort vorhandenen elektromotorischen Kraft E und umgekehrt proportional dem Leitungswiderstande W ist, also seinen Ausdruck findet in $S = \frac{E}{W}$. Ebenso bewies er, dass dasselbe Verhältniss in dem ganzen Kreise eines geschlossenen galvanischen Elementes oder einer Batterie aus solchen zwischen der Stromstärke, der Summe der gesammten an den einzelnen Berührungsstellen erzeugten elektromotorischen Kräfte und der Summe der sämmtlichen Leitungswiderstände in den Metallplatten und den Flüssigkeiten der galvanischen Elemente, sowie in dem Leiter besteht, also durch $S = \frac{\Sigma E}{\Sigma W}$ ausdrückbar ist. Die experimentelle Bestätigung dieses Gesetzes ist an dem Grade der Abnahme der Stromstärke beim Einschalten von Drähten aus verschiedenen Metallen von bekannten Querschnitten und Längen und an Flüssigkeitssäulen in Glasröhren erkannt worden.

So ist die Leitungsfähigkeit vieler Stoffe auf Silber = 100 bei 0° ermittelt worden. Nach Matthiessen (Pogg. Annal. Bd. C, CIII, CIX, CX) beträgt dieselbe für:

Ag	100	Pd	12.64
Cu	77.43	Sn	11.45
Au	55.91	Pt	10.53
Na	37.43	Pb	7.77
Al	33.76	Sr	6.71
Zn	27.39	Sb	4.29
Mg	25.57	Hg	1.63
Ca	22.14	Bi	1.19
Cd	22.10	Neusilber	7.67
K	20.84	Graphit	0.0693
Li	19.00	Gaskohle	0.0386
Fe	14.44		

Der Leitungswiderstand ist diesen Zahlen umgekehrt proportional und beträgt, wenn derjenige des Kupfers = 1 gesetzt wird, für:

Cu	1.00	Pb	9.96
Ag	0.77	Sb	18.07
Au	1.38	Hg	47.48
Al	2.29	Bi	64.52
Zn	2.82	Neusilber	10.09
Fe	5.36	Graphit	1106.00
Sn	6.76	Gaskohle	2037.00
Pt	7.35		

Quecksilber als Einheit genommen gibt folgende Werthe:

Hg	1.0000	Fe	0.1129
Ag	0.0163	Pt	0.1548
Cu	0.0210	Pb	0.2098
Zn	0.0594	Neusilber	0.2125

Von Jacoby wurde als Normalmaass der Widerstand vorgeschlagen, welchen ein Kupferdraht von 1 m Länge und 1 mm Querschnitt bewirkt, von anderen derjenige eines gleichen Drahtes von Silber oder von verschiedenen Legirungen. Es zeigte

sich aber, dass schon die geringsten Beimengungen von anderen Metallen, sowie die Abweichungen in der Dichtigkeit in Folge von Structurverhältnissen oder von mechanischem Drucke die Leitungsfähigkeit stark beeinflusste. SIEMENS führte deshalb als constanteres Normalmaass eine Quecksilbersäule von 1 m Länge und 1 mm Querschnitt bei 0° ein und lieferte genau aus Neusilberdraht angefertigte Etalons von dem gleichen Widerstande, welche unter der Bezeichnung S. E. (SIEMENS'sche Einheit) Eingang fanden.

Die Grösse der elektromotorischen Kraft konnte nur an ihren Wirkungen gemessen werden. Hier waren hauptsächlich die Arbeiten WEBER'S bahnbrechend, welche in drei Richtungen zum Ziele führten. Erstens prüfte er am Elektrometer die elektrodynamische Wirkung der Anziehung ungleichnamig und die Abstossung gleichnamig elektrisirter Körper, welche dem Producte der Elektricitätsmengen direct, dem Quadrate des Abstandes der Körper von einander umgekehrt proportional sind. Er nahm als Einheit des Abstandes 1 mm, als Einheit der Kraft die Beschleunigung der Bewegung von 1 mg Masse des elektrisirten Körpers um den Raum von 1 mm in einer Zeitsecunde. Sodann wurde die elektrochemische Wirkung der Wasserzersetzung als absolutes Maass benutzt und diejenige Elektricitätsmenge, welche einen Cubikcentimeter Knallgas von 0° bei 760 mm Druck in einer Minute entwickelt, = 1 gesetzt. Endlich wurde die Grösse der Ablenkung einer Magnetnadel durch den elektrischen Strom unter bestimmten, der Berechnung zugänglichen Verhältnissen der Apparate mit der genannten elektrochemischen Einheit unter denselben Umständen verglichen und so eine elektromagnetische Einheit gewonnen. (S. Elektrochemische Analyse, Elektrolyse, Elektrometer, Bd. III, pag. 671—682 und Galvanische Elemente, Galvanometer, Bd. IV, pag. 482—498.)

Eine Einigung über allgemein giltige, vergleichbare Werthe für die oben erklärten drei Hauptfactoren S, E und W wurde 1881 auf dem internationalen Congresse der Elektrotechniker zu Paris erzielt. Die Engländer hatten schon seit 10 Jahren als Maass für die Stromstärke die zehnfache WEBER'sche elektromagnetische Einheit, welche wegen ihrer Kleinheit unbequem war, unter der Bezeichnung 1 Weber angenommen. Die Franzosen setzten auf dem Congresse durch, dass dieselbe in Ampère umgetauft wurde. Die elektromotorische Kraft wurde daselbst nach VOLTA, dem Erfinder der galvanischen Säule, benannt. 1 VOLT bedeutet 95 Procent derjenigen elektromotorischen Kraft, welche ein DANIELL'sches Normalelement (D) erzeugt. Der Leitungswiderstand wird in OHM ausgedrückt. 1 Ohm entspricht dem Widerstande, welchen eine 1 mm dicke und 106 cm lange Quecksilbersäule bietet und verhält sich zur SIEMENS'schen Einheit wie 1 : 0.9434 oder diese zu jenem wie 100 : 106. Das Verhältniss der drei Factoren ist so geregelt worden, dass nach dem OHM'schen Gesetze in einem geschlossenen Strome die elektromotorische Kraft von 1 Volt eine Stromstärke von 1 Ampère gibt, wenn der Widerstand 1 Ohm beträgt.

Gänge.

Ohnblatt, volksth. Bezeichnung für *Sedum acre*, *Monotropa* und *Lathraea*.

Ohnmacht ist eine temporäre Bewusstseinspause von kurzer Dauer. Sie wird hervorgerufen durch Anämie der grossen Hemisphären des Gehirnes. Blutungen, Ueberanstrengung, Hunger, geben gewöhnlich die Ursache für die Hirnanämie; sie entsteht aber auch nach heftigen Gemüths- und Sinneseindrücken. Die Ohnmacht in Folge starken Schnürens ist auf Circulationsstörung zurückzuführen. Eine Bewusstseinspause von einer Minute bis halbstündiger Dauer zählt zu den Ohnmachten; längere Dauer gehört schon zum Symptomencomplex der Lethargie. Abkürzen lässt sich die Ohnmacht dadurch, dass der Kranke in frische Luft gebracht oder ihm wenigstens durch rasches Oeffnen eines Fensters frische Luft zugeführt wird. Der Kranke soll der Länge nach hingelegt werden, enge Kleidungsstücke sollen gelöst, das Gesicht mit kaltem Wasser bespritzt werden, Stirne und Schläfe mit kaltem Wasser oder mit Essig gerieben werden. Auch Riechmittel,

Bürsten der Fusssohlen, Senfteige auf die Waden — wenn genügend rasch zur Hand — können mit Vortheil angewendet werden.

Oh-ren, japanesischer Name für *Coptis anemonaefolia Sieb. et Zucc.*, deren Rhizom Berberin, vielleicht noch eine andere Base (Coptin?) enthält. Es wird in neuerer Zeit eingeführt und als Tonicum verwendet.

Ohrenbalsam und Ohrenöl, s. Balsamum acusticum, Bd. II, pag. 126. — **Ohrenpflaster** ist DROUOT'sches Pflaster oder eines der anderen auf schwarze Seide gestrichenen und in Ohrform geschnittenen Spanischfliegenpflaster; s. Bd. IV, pag. 24. — **Ohrenpillen** von PINTER: 1 g *Camphora*, 3 g *Cera* und 6 g *Empl. fuscum* werden zu 60 Pillen geformt und jede einzelne Pille in Baumwolle eingehüllt. — **Ohrenwolle**: Man löst 1 g *Alkannin*, 50 g *Camphora* und 5 g *Oleum Cajeputi* in 200 g *Aether* und besprengt mit dieser Mischung möglichst gleichmässig 100 g *Verbandwatte.*

Ohrenpilz, s. Aspergillus, Bd. I, pag. 688.

Ohrensausen ist ein subjectives Geräusch oder eine subjective Gehörsempfindung. Es beruht nicht auf Erregung der Gehörnerven durch äusseren Schall; es manifestiren sich entweder Reizzustände des Gehörnerven und seiner Ausbreitungen auf diese Weise, oder es sind innerhalb des Kopfes entstehende Geräusche, die vorzugsweise Gefässgeräusche sind, indem die Gefässwände und die sie einbettenden Gewebe durch das strömende Blut in Schwingungen gelangen, welche als Schall empfunden werden. Chronische Hyperämien im Ohre für sich oder als Folge von Ohrenkrankheiten, auch Catarrhe des Rachens, die sich auf einen Theil der EUSTACHI'schen Röhre fortsetzen, geben häufig Veranlassung zum lästigen Ohrensausen. Unter den Medicamenten ist es vom Chinin und vom salicylsauren Natron bekannt, dass sie in grossen Dosen Ohrensausen erzeugen.

Ohrlöffelkraut ist *Drosera* (Bd. III, pag. 535).

Ohrspiegel ist ein zur Untersuchung des äusseren Gehörganges und des Trommelfells dienendes trichterförmiges Instrument von 2—3 cm Länge und 4—8 mm Weite. Zur Beleuchtung dient ein Hohlspiegel mit centraler Oeffnung, durch welche der Beobachter, nöthigenfalls mittelst Corrections- oder Vergrösserungslinsen, in den Spiegel schaut.

Oidium. Unter diesem Gattungsnamen fasste man früher eine ganze Anzahl von Conidienformen zusammen, welche jetzt aber nur als Entwickelungsstadien von Pyrenomyceten gelten. Von manchen Formen sind die Perithecien zur Zeit noch unbekannt, so von *Oidium Tuckeri Berk*, dem gefürchteten Traubenpilz.

Oidium lactis Fres., Milch-Eisenschimmel, findet sich häufig auf Rahm saurer Milch, weshalb man ihn irrthümlich für den Pilz der Milchsäuregährung hielt; er gedeiht ferner auch auf frischer, süsser Milch, auf Brot, auf der Kahmhaut des Weines, Bieres etc. und kommt selbst auf Mist in Ställen vor. Das kriechende Mycel ist mit Querscheidewänden versehen, die aufrechten Fruchthyphen bilden oft lange, leicht zerfallende Sporenketten. Die Sporen sind kurz walzenförmig.

Oidium albicans Robin, der Soorpilz, ist synonym mit *Saccharomyces albicans Reess.*

Sydow.

Oidtmann's Purgatif, eine Specialität, welche vor zwei Jahren wegen der ganz verschiedenen Angaben, die über die Zusammensetzung dieses „Miniaturklystiers" gemacht wurden, lebhafte Erörterungen in der Fachpresse hervorrief. Der Erfinder selbst bezeichnete seiner Zeit das Mittel als aus dem frischen Safte des Tabaks und der Zwiebel und einem alkoholischen Auszuge von Rhamnus Frangula bestehend. Diese Zusammensetzung hat das Mittel offenbar niemals gehabt; nachdem es von der einen Seite für Glycerin mit einem kleinen Zusatze eines Auszuges von Frangula, Zwiebeln und Tabak erklärt worden war, von einer anderen

Seite für eine durch Essigäther und Kamillenöl aromatisirte wässerige Lösung von Oelnatronseife mit viel Glycerin (welche Angabe von einer dritten Seite scharfe Anfechtung erfuhr, ohne indess durch positive Angaben widerlegt zu werden), dann wieder für Glycerin mit einem kleinen Zusatze von Kochsalz und Harzseife u. s. w., sieht man es gegenwärtig für ein unreines, parfümirtes Glycerin ohne weitere medicamentöse Zusätze an. Die Wirksamkeit von OIDTMANN's Purgatif ist unbestritten, seine Erfolge führten zur Anwendung kleiner Dosen Glycerin als Klystier (Mikroklysma) und dieses wieder hat das Glycerinsuppositorium, das bequemste und einfachste aller Abführmittel, gezeitigt.

Oil of Ginger Gras = Geraniumöl, s. Bd. IV, pag. 577. — **Oil of Lemon** = Citronellaöl, Bd. III, pag. 161. — **Oil of Turpentine** = Terpentinöl. — **Oil of Wintergreen** = Gaultheriaöl, s. Bd. IV, pag. 530.

Oiled silk protective (geölte Schutzseide, Protectivseide) ist ein mit Leinöl getränkter und getrockneter, zu antiseptischen Zwecken benutzter Seidenstoff. Derselbe wird auf beiden Seiten mit Copallack überzogen, sodann nach HAGER nur auf der einen Seite mit einem warmen Kleister aus 1 Th. Dextrin, 2 Th. Stärke und 16 Th. einer 5procentigen wässerigen Carbolsäurelösung bestrichen und an der Luft getrocknet. Vor der Anwendung soll diese Seite noch mit einer 2.5procentigen Carbolsäurelösung angefeuchtet werden. H. Thoms.

Okarben, in Hessen, besitzt eine kalte Quelle. Dieselbe, Leonhardiquelle oder Selzerwasser, enthält $NaCl$ 1.265 und $CaH_2(CO_3)_2$ 1.851 (ferner etwas J und Br) in 1000 Th.

Okra. Unter diesem Namen versteht man zwei gänzlich verschiedene Faserstoffe. In Nordamerika werden die Bastfasern von *Hibiscus esculentus* Okra genannt und gelegentlich zur Papierfabrikation verwendet.

In Abessinien sollen die Bastfasern von *Calotropis gigantea* denselben Namen haben. T. F. Hanausek.

Okras oder Ochras hiess eine mit Wasser zu einem Teig angerührte, getrocknete und geglühte Holzasche, gewissermaassen ein Halbfabrikat, ein Mittelding zwischen Asche und Pottasche.

Oktagon, s. Krystalle, Bd. VI, pag. 141.

Olacaceae, Familie der *Frangulinae.* Bäume oder Sträucher mit gegenständigen, dreizähligen, unpaarig gefiederten, oder sehr selten einfachen Blättern, mit oder ohne Nebenblättern. Blüthen in end- oder achselständigen Trauben oder Rispen. Kelch fünftheilig. Krone 5, in der Knospe dachig. Androeceum 5, episepal, dem intrastaminalen Discus aussen am Grunde eingefügt. Fruchtknoten fast bis zur Basis 2—3theilig oder nur dreilappig. Griffel so viele als Carpelle, oder zu einem verwachsen. Frucht eine Kapsel oder Balgfrucht. Samen mit fleischigem Endosperm mit oder ohne Arillus. Embryo gerade. Cotyledonen flach oder planconvex.

Sydow.

Olampi, ein amerikanisches Harz unbekannter Abstammung. Es ist dem Copal ähnlich.

Oldesloe, in Holstein, besitzt eine Soole mit 30.51 $NaCl$ in 1000 Th.

Olea, Gattung der *Oleaceae*, Unterfamilie der *Oleineae.* Kahle oder schuppige Bäume oder Sträucher mit gegenständigen, meist ganzrandigen Blättern und kleinen zwitterigen, polygamen oder diöcischen Blüthen von weisser Farbe, die achselständige, selten terminale, rispige oder büschelige Inflorescenzen bilden. Kelch kurz vierzähnig oder vierspaltig. Corolle selten fehlend, meist mit kurzer Röhre und vier in der Knospe induplicativ klappigen Saumlappen. Antheren zwei. Griffel kurz, mit stumpfer, kopfiger oder kurz zweilappiger Narbe. Samenknospen seitlich oder fast in der Spitze des Fachs. Steinfrucht eiförmig, länglich oder

kugelig, mit knochenhartem oder krustigem Endocarp. Endosperm fleischig, Cotyledonen flach.

Olea europaea L. (Oelbaum, Olive, franz. Olivier, engl. Olivetree). Immergrüner Strauch mit vierkantigen, dornigen Aesten (Varietät: *Oleaster DC.*, die wilde Form) oder Baum von höchstens 12 m Höhe, mit rundlichen, unbewehrten Aesten (Varietät: *sativa DC.*, die cultivirte Form). Blätter sehr kurz gestielt, lederig, länglich oder oval (wild) oder lancettlich (cultivirt), kurz stachelspitzig, ganzrandig, oberseits mit zerstreut stehenden, sternförmig gezackten Schuppen, unterseits von solchen Schuppen dicht silbergrau oder rostbraun schilferig. Die zwitterigen Blüthen in achselständigen, einfachen oder schwach rispigen Trauben mit glockigem, vierzähnigem Kelch, tief vierlappiger Corolle und dem Grunde derselben eingefügten Staubgefässen. Steinfrüchte nickend, länglich und schwarz (wild) oder grösser (bis 4 cm lang), oval bis kugelig und grau, weisslich, röthlich, violett oder schwarz, mit weissem Fleische (cultivirt). Stein knochenhart, meist einfächerig und einsamig, Endosperm ölig, fleischig. Embryo ölig.

Der wilde Oelbaum ist heimisch vom Pendschab bis Portugal, auf Madeira, den Canaren, in Marokko und an der Westküste des rothen Meeres; er wird cultivirt seit alten Zeiten im Mittelmeergebiet, ferner in Mittelamerika, Californien, Australien u. s. w. in zahlreichen Varietäten. Aus dem Fruchtfleisch und den Kernen wird Oel (s. Olivenöl) gewonnen. Das Holz ist zu feinen Tischlerarbeiten sehr geschätzt.

Olea lancea Lam. auf Réunion liefert gutes Holz. *Olea undulata Jacq.* am Cap liefert schwarzes Eisenholz. *Olea paniculata R. Br.* in Neusüdwales und Queensland liefert Marble wood. *Olea americana Mich.* in Nordamerika liefert Devil wood.

Ferner sind bemerkenswerth:

Olea fragrans Vahl in Japan und China. Die Blüthen dienen zum Parfumiren des Thees.

Olea microcarpa Vahl. Die Blätter werden als Diureticum verwendet.

Olea marginata Lam. am Cap. Die Früchte werden gegessen.

Hartwich.

Olea animalia. Der Name Thieröle oder *Olea animalia* wird theils ölartigen empyreumatischen Producten aus thierischem Material (vergl. *Oleum animale aethereum* und *foetidum*) beigelegt, theils als Collectivbezeichnung der flüssigen Fette aus dem Thierreiche benutzt. Die ältere Medicin benutzte eine grosse Anzahl flüssiger thierischer Fette als nutritive Medicamente, welche jetzt allgemein durch den in allen Ländern officinellen Leberthran ersetzt werden, welchem einige wenige als billigere Ersatzmittel oder betrügerischer Weise substituirt werden. Alle Thieröle durchdringen thierische Membranen leichter und oxydiren sich rascher als das am schnellsten diffundirende und am raschesten verbrennende Pflanzenöl (Leinöl), doch ist auch unter ihnen eine grosse Verschiedenheit in beiden Beziehungen, theils nach der Abstammung, theils nach dem Organe, aus welchem sie stammen. Die Oele aus Landthieren (z. B. Ochsenklauenfett, Gänsefett) stehen bei Weitem denen aus Wasserthieren nach, und unter letzteren bieten die Fischöle günstigere Verhältnisse als die aus Cetaceen bereiteten. Bei den einzelnen Thieren prävaliren in Bezug auf Diffusion und Verbrennbarkeit die aus der Leber gewonnenen vor den aus dem Bindegewebe gepressten; doch bleiben die Leberfette der Gans und des Schweines immer noch weniger oxydabel als Fisch- und Walfischthrane. Da die Oele aus Fischlebern in Bezug auf Resorption und Oxydation an der Spitze aller Thieröle stehen, ist es nicht zu verwundern und in keiner Weise zu beklagen, dass die zahlreichen ehemals benutzten *Olea animalia* aus den Pharmakopöen und Officinen jetzt durch das in allen Ländern officinelle *Oleum jecoris Aselli* verdrängt sind, indem der Gadusleberthran das ihn an Wohlgeschmack übertreffende, am leichtesten oxydirbare ölreichere Säugethierfett, das *Oleum pedum Tauri*, an Oxydationsfähigkeit um das Sechsfache

übertrifft (O. NAUMANN). Ausserdem wird derselbe fast allein unter allen Seethierfetten in einer Weise bereitet und kommt in solchen Formen in den Handel, welche den Geschmack nicht allzuwidrig erscheinen lassen.

Die wesentlichsten *Olea animalia* sind die folgenden:

a) Von Landthieren: das Ochsenklauenfett, *Oleum pedum Tauri*, für welches, soweit es zu technischen Zwecken dient, auch die ölreichen Klauenfette von *Ovis aries L.* (Schafpfotenfett) und *Equus caballus L.* (Pferdefussöl, Huffett) benutzt werden, ferner das als *Oleum ovorum* bezeichnete Oel des Hühnereidotters (vergl. *Ova gallinacea*).

Die medicinische Bedeutung der Klauenöle, von denen *Oleum pedum Tauri* eine Zeit lang dem Leberthran Concurrenz machte, ist jetzt unbedeutend; die Abstammung der im Handel als Ochsenklauenöl vorkommenden Fette dieses Namens ist zweifelhaft, und meist tragen neben Rindern auch Pferde, Schafe und selbst Schweine ihr Scherflein dazu bei, ohne dass man solches nach den Eigenschaften der durch Auskochen erhaltenen Oele zu entscheiden im Stande wäre. Die specifischen Gewichte des Ochsenklauenfetts (0.914—0.916), des Pferdefussöls (0.913) und Hammelklauenöls (0.9175) liegen einander sehr nahe, stehen aber unter dem des Leberthrans und der meisten flüssigen Seethierfette.

b) Die mit dem Gesammtnamen Thran belegten flüssigen Fette von Wasserthieren (Säugethiere, Fische). Sie haben die gemeinsame Eigenschaft, dass die in anderen Oelen enthaltene Oleïnsäure theilweise durch Physetölsäure ersetzt wird, neben welcher noch eine wasserstoffärmere, nicht trocknende Säure vorhanden ist. Wenige enthalten auch Aether der höheren Fettalkohole (wachsartige Stoffe) und zeigen in Folge davon eine sehr niedrige Verseifungszahl und ein niedriges specifisches Gewicht (unter 0.880), während im Allgemeinen das specifische Gewicht zwischen 0.915 und 0.930 liegt. Soweit die Oele von Seethieren stammen, enthalten sie Jod in organischer Verbindung. Gasförmiges Chlor schwärzt die meisten, während es die Klauenöle bleicht.

Von den Wassersäugethierfetten sind zu nennen: Aus der Abtheilung der *Pinnipedia* das als Robbenthran (Seehundsthran) bezeichnete ölreiche Fett aus dem Unterhautzellgewebe verschiedener Arten *Phoca* (s. d.), und der Walrossthran (s. *Trichechus*), aus der Abtheilung der *Cetacea* das Dugong-Oel von einer Seekuh des indischen Oceans *(Halicore Dugong Quoy. and Gaim.)*, der Meerschwein- und Delphinthran von verschiedenen Arten der Gattung *Phocaena* und verwandter Gattungen *(Delphinopterus, Tursio)*; ferner verschiedene von echten Walen abstammende Thrane, wie der Döglingthran vom Entenwal *(Hyperoodon)*, der Pottfischthran oder Cachelotthran von *Catodon macrocephalus Gr.*, der Finnfischthran vom Finnfisch *(Megaptera longimana Gr. s. Balaenoptera longimana Rud.)*, und der eigentliche Walfischthran (von *Balaena mysticetus Cuv.*) und Südseethran (von *Eubalaena australis Gray.*). Alle diese flüssigen Fette stammen aus den Speckseiten gedachter Thiere, welche ihnen unmittelbar nach dem Erlegen ausgeschnitten und meist in Fässern mit Siebboden verpackt nach den Seehäfen geschafft werden.

Auf dem Transporte fault das Bindegewebe, wodurch das Fett zwar leichter ausfliesst, aber auch widrigen Geruch annimmt, wie solcher namentlich die Walfischthrane in früherer Zeit charakterisirte. Die Expeditionen mit Dampfschiffen, auf denen der Thran direct ausgeschmolzen wird, liefern allerdings weniger übelriechenden Thran.

Man setzte früher die Producte aus Cetaceen als *Oleum Ceti* in Gegensatz zu dem Robbenthran, *Oleum Phocae,* und dem Fischthran, doch wird die erstgenannte Benennung vielfach für den Thran aus den Speckseiten des Pottwal gebraucht (nicht zu verwechseln mit dem *Oleum Cetacei s. Spermaceti*, das bei Gewinnung des Walrats resultirt).

Aus der Classe der Fische sind die medicinisch wichtigsten Oele die aus der Leber gewonnenen, die sogenannten Leberthrane, wohin nicht allein das gewöhnlich

mit diesem Namen belegte Product aus der Leber des Kabliau, sondern auch der Sejthran vom Köhler, sowie die minder wichtigen Thrane vom Hechtdorsch, Pollack und Meerhecht (s. die Artikel Gadus, Merlangus und Merlucius) gehören. Ein Leberfett ist auch das im 17. und 18. Jahrhundert besonders bei Augenärzten in Ansehen gestandene *Oleum jecoris Lotae s. Oleum Mustelae fluviatilis,* das durch Ausfliessen an der Sonne gewonnene Leberfett der Aalraupe, dem einzigen Flussfische, der ein Leberfett liefert. Ausser den gedachten Gadoideen wird Leberfett auch noch von verschiedenen Fischen aus der Abtheilung der Plagiostomen, und zwar sowohl von Angehörigen der LINNÉ'schen Gattung *Raja* (s. d.), als von solchen des Genus *Squalus* (s. d.) geliefert; von ersteren stammt der Rochenleberthran, von letzteren der Haifischleberthran, die in einzelnen Gegenden das *Oleum jecoris Aselli* ersetzen. Physiologisch ist vermuthlich kein Unterschied zwischen diesen und dem Thrane aus Gaduslebern, dagegen steht letzterer bezüglich seiner Resorptionsfähigkeit über allen übrigen Fischthranen oder Fischölen, die nicht eigens aus den Lebern, sondern aus den Abfällen gewonnen werden, welche verschiedene zu Conserven benutzte Fische geben, und schon deshalb als wenig appetitlich vom medicinischen Gebrauche als Nutrientia ausgeschlossen sein sollten. Die bei der Bereitung in Betracht kommenden Fische sind vorwaltend Angehörige der LINNÉ'schen Gattung *Clupea* (Bd. III, pag. 172), wie Häringe, Sprotten, Pilcharde, Sardinen und Sardellen, welche die Quelle verschiedener europäischer Fischthrane sind. So stammt schwedischer Fischthran von Häringen und Sprotten, italienischer von Sardinen, spanischer von Pilcharden. Russischer Fischthran wird von *Clupea pontica Cuv.*, dem in der Wolga lebenden Astrachanhäring, abgeleitet. Nordamerikanischer Fischthran oder Menhadenthran kommt ebenfalls von einer Clupea-Art, aus der Untergattung *Alosa*, den Menhaden, *Alosa Menhaden Cuv.*, die an der Westküste Nordamerikas lebt. Verschieden davon ist auch das Oulachan- oder Eulachanöl (Bd. IV, pag. 117) von *Thaleichthys pacificus Cuv.* Uebrigens werden auch im nördlichen Europa und Amerika die Abfälle anderer fettreicher Fische ausgekocht und auf Thran verarbeitet, wenn solche im Ueberfluss vorhanden sind, so von Stinten *(Osmerus eperlanus Lac.)*, Lachsen (amerikanischer Lachsthran), auch von Welsen und Stören. Dass diese meist aus nicht mehr frischem Materiale bereiteten Fischöle in keiner Weise den Leberthran ersetzen können, braucht nicht betont zu werden. Auch zur Verfälschung können sie nur dienen, wenn es sich um die schlechteren braunen Sorten des Leberthranes handelt, welche jetzt mehr und mehr gemieden werden. Da sie keine oder doch relativ wenig Gallenfarbstoffe besitzen, weichen sie in ihrem Verhalten gegen Mineralsäuren ab. Sie werden durch rauchende Salpetersäure nicht anfangs blutroth, sondern sofort braun; durch Schwefelsäure erst grünlich, dann braun und schliesslich ganz schwarz, nicht violett bis schwarzviolett; durch gleiche Theile Schwefelsäure und Salpetersäure nicht roth mit violettem Anflug, sondern gelb, grünlich und später braun (SCHÄDLER).

Th. Husemann.

Oleaceae (incl. *Jasmineae)*, Familie der *Contortae*, aufrechte oder windende Holzpflanzen, sehr selten Kräuter. Blätter meist gegenständig, sehr selten wechselständig *(Jasminum)* oder wirtelständig *(Forsythia)*, einfach oder unpaarig gefiedert, ohne Nebenblätter. Blüthen regelmässig, zwitterig, selten diöcisch *(Fraxinus)* oder polygam, selten einzeln, terminal, meist in sehr verschiedenartigen Inflorescenzen (Aehren, Trauben, Dichasien, Köpfchen etc.), Vorblätter zuweilen vorhanden. Kelch meist klein, glockig, 4—15zählig, sehr selten fehlend *(Fraxinus)*. Abschnitte in der Knospe offen oder klappig, zahnartig oder fast bis zur Basis getrennt, zuweilen kaum angedeutet. Krone meist 4- (4—8), 2- oder mehrzählig, präsentirteller-, trichter- oder glockenförmig. Abschnitte sehr verschiedenartig getheilt. Andröceum meist zweizählig. Filamente meist kurz. Antheren gross, meist intrors, in Längsspalten sich öffnend. Discus fehlt. Gynäceum oberständig.

Fruchtknoten zweifächerig. Jedes Fach mit 2 (3—10 oder sehr selten durch Abort 1) Samenknospen. Frucht eine fachspaltig zweiklappige Kapsel *(Syringa)* oder nicht aufspringende Flügelfrucht *(Fraxinus)* oder Beere *(Ligustrum)* oder Steinfrucht *(Olea)*. Samen 2—4, aufrecht oder hängend, mit oder ohne Endosperm. Embryo gerade.

1. *Jasmineae.* Frucht eine Beere oder zweiknöpfige, ringsumschnittene oder wandspaltig aufspringende Kapsel. Samenknospen fast grundständig. Samen aufrecht, ohne Endosperm. Würzelchen des Embryo nach unten gerichtet. Krone gedreht-dachig.

2. *Syringeae.* Frucht eine fachspaltig zweiklappige Kapsel. Samen geflügelt, hängend. Würzelchen des Embryo nach oben gerichtet. Samenknospen aus der Spitze des Faches hängend.

3. *Fraxineae.* Frucht eine nicht aufspringende Flügelfrucht. Samenknospen collateral, zu 2 aus der Spitze des Faches hängend. Samen mit dünner Testa und fleischigem Endosperm. Würzelchen des Embryo nach oben gerichtet. Cotyledonen flach.

4. *Oleineae.* Frucht eine Steinfrucht oder Beere. Same meist durch Abort nur 1, mit oder ohne Endosperm. Würzelchen des Embryo nach oben gekehrt. Krone meist klein bis fehlend, induplicativ-klappig. Sydow.

Oleagine ist nach LEUCH eine als Hautverschönerungsmittel empfohlene gewöhnliche Seife, welche aus Schweinefett und Natron unter Zugabe von Stärkemehl und wohlriechenden Oelen bereitet wird. H. Thoms.

Oleandrin ist von LUKOWSKY 1861, von BOTELLI 1875 (Berl. Ber. 1875, 1197) aus den Blättern von *Nerium Oleander L.* dargestellt und als Alkaloid beschrieben worden. Es soll harzartig sein, bei 56° erweichen und bei 70—75° zu einem grünen Oel schmelzen, es soll wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslich sein; es soll ferner sehr bitter schmecken, amorphe Salze bilden und giftig sein. Nach FIROCCHI (Berl. Ber 1881, 2602) sollen Oleandrinlösungen mit den bekannten Alkaloidreagentien Fällungen geben. Nach den Untersuchungen SCHMIEDEBERG's ist das Oleandrin kein Alkaloid; dagegen zerfällt es beim Kochen mit sehr verdünnten Säuren in Glycose und einen gelben harzartigen, in Wasser sehr wenig, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löslichen Körper, der wie Digitaliresin reagirt und wirkt und bei stärkerem Kochen mit concentrirten Mineralsäuren in ein gelbbraunes, unwirksames Harz sich verwandelt. Ganswindt.

Oleaster wurde von PLINIUS der wilde Oelbaum *(Olea europea L.)* genannt, jetzt versteht man darunter *Elaeagnus angustifolia L.*

Oleate = Salze der Oelsäure (s. d.).

Olefine, Alkylene oder Kohlenwasserstoffe der Aethylenreihe, so benannt nach dem Anfangsgliede der Reihe, dem Aethylen, $C_2 H_4$, sind Kohlenwasserstoffe, welche sich von den entsprechenden Verbindungen der Methanreihe durch einen Mindergehalt von 2 Atomen Wasserstoff und durch eine doppelte Bindung zwischen zwei der vorhandenen Kohlenstoffatome unterscheiden. Die Kohlenwasserstoffe der Aethylenreihe entsprechen der Formel $C_n H_{2n}$, ihre procentische Zusammensetzung ist demnach bei allen die gleiche: C = 85.71 und H = 14.29 Procent. Die ersten Glieder dieser Reihe, bis zu 4 Atomen Kohlenstoff, sind bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig, die kohlenstoffreicheren, bis zu 16 Atomen C, flüssig und die kohlenstoffreichsten Olefine bilden feste, krystallinische Körper, welche beim Erhitzen schmelzen und bei höherer Temperatur zum Theil unzersetzt flüchtig sind. Charakteristisch für diese Kohlenwasserstoffe ist ihr Verhalten gegen Halogene, zumal gegen Chlor oder Brom, mit denen sie bei gewöhnlicher Temperatur Additionsproducte bilden, indem 2 Atome Chlor oder Brom in die Verbindung eintreten

und dadurch die doppelte Bindung zweier Kohlenstoffatome in eine einfache umwandeln:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + Br_2 = \begin{matrix} CH_2\,Br \\ | \\ CH_2\,Br \end{matrix}$$

Aethylen Aethylenbromid.

Da diese Halogenadditionsproducte der Alkylene mit Wasser nicht mischbar sind, Oelen ähnlich, so wurde das Aethylen, dessen Aethylenchlorid als erstes Glied dieser Reihe bekannt wurde, auch als ölbildendes Gas bezeichnet und in weiterem Verlauf die ganze Gruppe der Kohlenwasserstoffe $C_n H_{2n}$ Olefine genannt.

In ähnlicher Weise vermögen auch Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure, Schwefelsäure und unterchlorige Säure unter Umwandlung der doppelten Kohlenstoffbindung in eine einfache mit den Alkylen sich zu vereinigen. Die bei der Einwirkung von HCl, HBr und HJ entstehenden Producte sind identisch mit den entsprechenden Monoderivaten der Kohlenwasserstoffe der Grubengasreihe:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + HCl = \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_2\,Cl \end{matrix}$$

Aethylenchlorwasserstoff
= Monochloräthan.

Die Additionsproducte der Alkylene mit Schwefelsäure sind identisch mit den Alkylschwefelsäuren oder Aetherschwefelsäuren:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + H_2\,SO_4 = \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_2\,.\,HSO_4 \end{matrix}$$

Aethylenschwefelsäure
= Aethylschwefelsäure.

Durch Addition von unterchloriger Säure zu den Alkylenen erhält man endlich eine Reihe von den Körpern, welche man als die Halogenhydrate oder die Chlorhydrine der Alkylene bezeichnet:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \\ CH_2 \end{matrix} + HClO = \begin{matrix} CH_2\,.\,OH \\ | \\ CH_2\,Cl \end{matrix}$$

Aethylenchlorhydrin.

Die Olefine sind ferner charakterisirt durch ihre Neigung, im status nascendi oder auch bei längerer Aufbewahrung in polymere Modificationen überzugehen, so wandelt sich z. B. das Aethylen leicht in Diäthylen $(C_2 H_4)_2$, das Amylen $C_5 H_{10}$ in Diamylen $(C_5 H_{10})_2$ und Triamylen $(C_5 H_{10})_3$ um u. s. w.

Gleich den Kohlenwasserstoffen der Methanreihe finden sich auch Alkylene fertig gebildet in der Natur vor, so in dem italienischen, galizischen, indischen und persischen Erdöl, ferner im Erdwachs; ja sogar im Pflanzenreiche kommen kohlenstoffreiche Alkylene in geringer Menge vor, wie die Untersuchung der Samen von *Pastinaca sativa*, *Heracleum giganteum* und *Sphondylium*, in denen feste, zwischen 60 und 70° schmelzende Kohlenwasserstoffe der Zusammensetzung $C_n H_{2n}$ aufgefunden worden sind, gezeigt hat.

Die Anfangsglieder der Reihe befinden sich unter den Producten der trockenen Destillation kohlenstoffreicher organischer Körper, z. B. der Fette und Harze, des Holzes und der Steinkohlen.

Zu ihrer Darstellung erhitzt man die einatomigen Alkohole der Fettreihe mit wasserentziehenden Mitteln, wie mit concentrirter Schwefelsäure, Zinkchlorid etc., wobei die Alkohole unter Abgabe von 1 Molekül Wasser in die betreffenden Alkylene übergehen:

$$C_3 H_7\,.\,OH = C_3 H_6 + H_2 O.$$

Propylalkohol Propylen

Die kohlenstoffreichen einatomigen Alkohole, welche nicht ohne Zersetzung flüchtig sind, zerfallen beim Erhitzen ohne Einwirkung von wasserentziehenden Substanzen in Alkylene und Wasser.

Bis jetzt sind von den Kohlenwasserstoffen der Aethylenreihe im freien Zustande bekannt die Glieder, C_2H_4 bis $C_{10}H_{20}$, ferner $C_{12}H_{24}$, $C_{15}H_{30}$, $C_{16}H_{32}$, $C_{27}H_{54}$ und $C_{30}H_{60}$. — S. auch Paraffine. Jehn.

Oleïn, abgekürzte Bezeichnung für Trioleïn, den neutralen Glycerinester der Oelsäure. Zuweilen auch statt Elaïn für technische Oelsäure gebraucht. Benedikt.

Oleïnsäure = Oelsäure.

Oleomargarin heisst das zur Kunstbutterfabrikation verwendete Fett. Zu seiner Darstellung wird der Rindertalg warm gepresst und dadurch in Oleomargarin und den höher schmelzenden, vornehmlich aus Tristearin und Tripalmitin bestehenden Presstalg geschieden. — S. Butter, Bd. II, pag. 418 und Kunstbutter, Bd. VI, pag. 160. Benedikt.

Oleometer oder Oelwagen heissen die zur specifischen Gewichtsbestimmung von fetten Oelen verwendeten Aräometer. — S. Oele, fette. Benedikt.

Oleonaphta, s. Oelnaphta.

Oleoresina, ein besonders in Frankreich gebräuchlicher Ausdruck (oléorésines) für harzartige Körper, welche noch grössere Mengen ätherisches Oel beigemengt enthalten. Nach PLANCHON unterscheiden sich diese Oelharze von den Balsamen dadurch, dass den letzteren gewisse Mengen Zimmt- oder Benzoësäure eigen sind. Zu den Balsamen rechnet PLANCHON Tolu-, Perubalsam u. s. w., zu den Oléo-résines: Terpentin, Copaïvabalsam u. s. w. H. Thoms.

Oleorosin, ein in gefaultem Mais vorkommender giftiger Stoff, der vermuthlich durch Thätigkeit saprophytischer Pilze gebildet wird. Nähere Angaben über die chemische Charakteristik dieses Giftstoffes fehlen bisher. H. Thoms.

Olette, Departement Pyrénées-orientales in Frankreich, besitzt 3 Schwefelquellen, St. André, Buvette und Cascade (78°) mit Na_2S 0.028, 0.012 und 0.03 und wenig anderen Salzen in 1000 Th.

Oleum, alte Bezeichnung für *Acidum sulfuricum fumans*, seiner öligen Consistenz wegen.

Oleum Abietis Helveticum, Tannenzapfenöl. Das ätherische Oel der Zapfen der Edeltanne *(Abies pectinata DC.)*. Es gleicht dem Krumholzöl *(Oleum templinum)* und wird demselben gleichwerthig gebraucht, vielerorts jedoch durch Terpentinöl substituirt. Vergl. *Oleum templinum*. Schlickum.

Oleum Absinthii (Ph. Bor. VII.), *Oleum Absinthii aethereum*, Wermutöl, Aetherisches Wermutöl. Ein dunkelgrünes, später braungelbes ätherisches Oel von neutraler Reaction, starkem Geruche nach Wermut und bitterlich-gewürzhaftem Geschmacke. Es lässt sich mit Weingeist klar mischen. Bei längerer Aufbewahrung wird es dickflüssig und braun.

Man gewinnt das Oel durch Dampfdestillation aus den frischgetrockneten Wermutspitzen. (Ausbeute 0.3—0.4 Procent.) Man bewahrt es unter gutem Verschlusse, vor Licht geschützt, an einem kühlen Orte auf. Das Oel findet Anwendung als ein die Verdauung anregendes Mittel innerlich zu 1—3 Tropfen. Schlickum.

Oleum Absinthii infusum (coctum), Gekochtes Wermutöl. Ein gelbgrünes, den Geruch des Wermuts tragendes, fettes Oel, welches man früher durch Kochen des frischen Wermutkrautes mit Olivenöl gewann. Jetzt bereitet man es rationeller nach Art des Bilsenkrautöles, indem man (4 Th.) zerschnittenen

Wermut mit Weingeist (3 Th.) anfeuchtet und nach mehrstündiger Maceration im verschlossenen Gefässe die zehnfache Menge (40 Th.) Olivenöl zugibt, worauf man im Wasserbade bis zur Verflüchtigung des Weingeistes digerirt, schliesslich auspresst und das Oel nach dem Absetzen filtrirt.

Man gebraucht das Oel (jetzt selten) zu Einreibungen, Klystieren und Salben.

Schlickum.

Oleum Absinthii terebinthinatum. Eine Mischung aus 1 Th. ätherischem Wermuthöl und 9 Th. rectificirtem Terpentinöl. Dient zu äusserlichen Zwecken an Stelle des theuren Wermutöles. Schlickum.

Oleum acre Blister. Eine dem Vieharzneigebrauche dienende Mischung von 15 Th. Terpentinöl, 6 Th. Cantharidenpulver und 3 Th. Euphorbiumpulver. Diese Mischung wird einige Stunden digerirt und vor dem Gebrauche umgeschüttelt. Schlickum.

Oleum aegirinum, s. Oleum populeum.

Oleum acusticum, Gehöröl. Eine Mischung aus 1 Th. Kampferöl und 8 Th. Provenceröl, welche in 100 g je 20 Tropfen Cajeputöl, Sassafrasöl und Aether enthält. Fünf bis zehn Tropfen dieser Oelmischung werden bei Schwerhörigkeit auf Baumwolle in's Ohr eingeführt. Schlickum.

Oleum Aleuritis trilobae, Bankulöl, Ketunöl, Kerzennussöl. Das aus den Samen von *Aleurites triloba,* einer auf den ostindischen Inseln einheimischen und in Westindien cultivirten Euphorbiacee, gepresste, fette Oel von gelber Farbe und angenehmem Nussgeschmacke. Es wird wie das Ricinusöl als mildes Abführmittel gebraucht, zu 15 g pro dosi. Schlickum.

Oleum Amygdalarum (Ph. omnes), *Oleum Amygdalarum dulcium, Oleum Amygdalarum expressum,* Mandelöl, Süsses Mandelöl. Das fette Oel der süssen, wie auch der bitteren Mandeln. Ein hellgelbes, geruchloses, fettes Oel von mildem Geschmacke, in der Kälte (selbst bei — 10°) nicht erstarrend, an der Luft nicht trocknend. Spec. Gew. 0.915—0.920.

Man gewinnt das Mandelöl durch scharfes Auspressen der gröblich gestossenen Mandeln. Bei der Anwendung süsser Mandeln ist ein Erwärmen der Pressplatten gestattet und der Arbeit sehr förderlich. Bei den bitteren Mandeln dürfen jedoch die Pressplatten nicht erwärmt werden. Eine geringere Qualität Mandelöl wird aus den sogenannten Pfirsichkernen (einer kleinen Sorte bitterer Mandeln im nördlichen Afrika und südlichen Europa) gepresst. Die süssen Mandeln liefern 40—45 Procent, die bitteren Mandeln 35 Procent Mandelöl. Das gewonnene Oel wird nach dem Absetzen filtrirt (durch ein zuvor ausgetrocknetes Papierfilter).

Das Mandelöl des Handels unterliegt wegen seines hohen Preises vielfacher Verfälschung. Am meisten dienen Sesamöl, Arachisöl (Erdnussöl) und Mohnöl zum Verschnitte des Mandelöls.

Die Prüfung desselben auf die genannten Oele gründet sich theils auf die Färbung, welche das Sesamöl durch starke Salpetersäure annimmt, theils auf den Gehalt des Arachisöls an der mit hohem Schmelzpunkt begabten Arachinsäure, theils auf das Nichtgestehen des Mohnöls bei der Berührung mit salpetriger Säure. Folgende Proben lassen selbst einen geringeren Gehalt an den genannten Oelen erkennen:

Man schichtet 2 ccm rauchende Salpetersäure (spec. Gew. 1.45—1.50), 2 ccm Wasser und 5 ccm Oel übereinander und mischt sie durch kräftiges Schütteln. Die Mischung nimmt bei reinem Mandelöl eine weissliche Färbung an, bei dem aus den sogenannten Pfirsichkernen gepressten Oele eine röthliche Farbe, desgleichen bei einem Gehalte an Sesamöl (bei 20 Procent Sesamöl ist die Färbung noch gelblich, bei 50 Procent röthlichgelb). Nach 4—6 Stunden, während deren die Mischung zuweilen umgeschüttelt worden, hat sich das Oel der süssen, wie

der bitteren Mandeln zu einer starren weissen Masse erhärtet, unter welcher eine farblose Flüssigkeit steht. Bei einem Gehalte an Sesamöl oder Pfirsichkernöl zeigt die Fettmasse eine mehr oder weniger röthliche Färbung. Enthält das Mandelöl Mohnöl, so gesteht es nicht vollständig, vielmehr zeigt die Fettmasse über dem starr gewordenen weissen Oele mehr oder minder flüssige, röthliche oder bräunliche Partien.

In einem geräumigen Kölbchen werden 10 g Mandelöl, 15 g Kali(Natron)-lauge (mit 15 Procent KOH [Na OH]) und 10 g Weingeist digerirt, bis die Mischung sich geklärt hat. Alsdann verdünnt man sie mit 100—200 ccm warmem Wasser und säuert sie mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure an. Die sich abscheidende Oelsäure wird durch Einstellen des Gefässes in heisses Wasser geklärt und alsdann abgehoben. Sie gesteht bei reinem Mandelöl erst bei 14°, jedoch schon in höherer Temperatur, wenn ihm Arachisöl, Sesamöl oder Olivenöl beigemischt sind. (So veranlassen 20 Procent der letzteren ein Erstarren bei 15°, 20 Procent Arachisöl ein solches bei 19°.) Die Oelsäure des Mandelöls bleibt bei 15° dauernd flüssig und klar; sie löst sich im gleichen Volum Weingeist leicht auf und setzt aus dieser Lösung bei 15° selbst in längerer Zeit keine feste Fettmasse ab. (Beimengungen von Arachisöl, Sesamöl und Olivenöl veranlassen die Ausscheidung fester Fettsäure, wenn diese weingeistige Lösung mehrere Stunden bei 15° steht; die Menge dieser festen Fettsäure ist beim Arachisöl am grössten und steht im Verhältniss zum Grade der Beimengung.)

Bei dieser Verseifung würde auch ein Gehalt an Mineralöl (Paraffinöl) sich zu erkennen geben durch Unklarheit der gewonnenen Seifenlösung und Trübung der weingeistigen Oelsäurelösung (1 = 2) beim Verdünnen mit gleich viel Weingeist. Geringere Quantitäten Paraffinöl begleiten die Seife und Oelsäure, ohne sich durch Unklarheit zu erkennen zu geben, veranlassen aber stets eine Trübung der verdünnten weingeistigen Oelsäurelösung. Dagegen erlaubt die Probe nicht das Erkennen trocknender Oele (Mohnöl, Nussöl), da deren Oelsäure keine festen Fettsäuren enthält.

Man bewahrt das Mandelöl wohlverschlossen auf, da es leicht ranzig wird und dann scharfen Geruch und Geschmack annimmt.

Man gebraucht es als feinstes Oel innerlich in Emulsionen, äusserlich zu Salben *(Ungt. leniens)* und Einreibungen, als reizmilderndes Mittel. — S. auch Mandelöl, Bd. VI, pag 516 Schlickum.

Oleum Amygdalarum amararum (Ph. Un. St. et al.), *Oleum Amygdalarum aethereum,* Bittermandelöl. Ein farbloses oder gelbliches, stark lichtbrechendes ätherisches Oel von kräftigem, eigenthümlichem Geruch und bitterlichem, brennendem Geschmack, von neutraler Reaction und dem spec. Gew. 1.060—1.070; in etwa 200 Th. Wasser löslich, mit Weingeist in allen Verhältnissen klar mischbar.

Man gewinnt das Oel durch Dampfdestillation aus den mit Wasser angerührten, zuvor durch Auspressen entölten bitteren Mandeln. Das künstlich dargestellte Bittermandelöl (aus Benzalchlorid) ist nicht medicinisch anzuwenden.

Das Bittermandelöl, eine Verbindung des Benzaldehyds mit Cyanwasserstoff, gibt die Reactionen der Blausäure. Wird ein Tropfen des Oels mit 10 ccm Wasser geschüttelt, darauf nach Zugabe eines Körnchens Ferrosulfat und eines Tropfens Eisenchloridlösung mit Natronlauge erwärmt, so nimmt die Mischung beim Uebersättigen mit Salzsäure eine dunkelblaue Färbung an. Ein Tropfen des Oels in Wasser gelöst und mit Silbernitrat, darauf mit Ammoniak versetzt, scheidet auf Zusatz überschüssiger Salpetersäure weisses Cyansilber ab.

Das Bittermandelöl unterliegt wegen seines hohen Preises vielfacher Verfälschung. Abgesehen von Weingeist, Chloroform und billigeren ätherischen Oelen, die sich in bekannter Weise ermitteln lassen, ist besonderes Augenmerk zu richten auf Nitrobenzol, da dessen Geruch dem des Bittermandelöls nahe kommt. Man weist dasselbe nach durch seine Ueberführung in Anilin. Einige Tropfen des Oels werden zu 10 ccm verdünnter Schwefelsäure gemischt, etwas Zinkfeile hinzuge-

geben und kurze Zeit bei Seite gestellt. Nach Beendigung der Gasentbindung wird die Flüssigkeit abfiltrirt und nach Uebersättigung mit Natronlauge mit Chlorkalklösung versetzt; es darf keine rothe oder violette Färbung auftreten.

Das Bittermandelöl wird in der Reihe der directen Gifte aufbewahrt, und zwar in kleinen Fläschchen, vor Licht geschützt. Durch allmälige Oxydation scheidet es bei längerer Aufbewahrung Benzoësäure krystallinisch ab.

Man gebraucht das Oel innerlich zu $^1/_2$—1 Tropfen in Form von Oelzucker oder in weingeistiger Lösung als nervenberuhigendes Mittel, dessen Wirksamkeit von dem (schwankenden) Blausäuregehalt abhängt.

Als maximale Einzelgabe kann 0.04, als maximale Tagesgabe 0.16 angenommen werden. Ph. Un. St. lässt das Bittermandelwasser aus dem Bittermandelöle bereiten, indem sie letzteres in der 1000fachen Menge Wasser auflöst. Für cosmetische Zwecke ist das entblausäuerte Oel geeigneter. — S. auch Bittermandelöl, Bd. II, pag. 271. Schlickum.

Oleum Anethi, Dillöl. Ein blassgelbes ätherisches Oel von eigenthümlichem Geruche und brennend aromatischem Geschmacke, in Weingeist leicht löslich. Spec. Gew. 0.89.

Man gewinnt es durch Dampfdestillation aus den Früchten des Dill, *Anethum graveolens.* Es dient als Carminativum, zu 1—3 Tropfen auf Zucker oder in weingeistiger Lösung. — S. auch Dillöl, Bd. III, pag. 499. Schlickum.

Oleum animale aethereum (Ph. Germ. I. u. a.), *Oleum animale Dippeli, Oleum Cornu Cervi rectificatum,* Aetherisches Thieröl, Rectificirtes Hirschhornöl, DIPPEL's Oel. Ein klares, farbloses oder gelbliches, ätherisches Oel von starkem, widrigem, aber nicht stinkendem Geruch, dünnflüssig, in Weingeist leicht löslich, von schwach alkalischer Reaction. Auch löst es sich in 80 Th. Wasser auf und ertheilt demselben seine Reaction.

Man gewinnt das Oel aus dem stinkenden Thieröle durch Rectification. Nach Ph. Germ. I. wird das stinkende Thieröl aus einer im Sandbade befindlichen Retorte bei gelinder Wärme so lange destillirt, als noch ein dünnflüssiges Oel übergeht (etwa die Hälfte des angewendeten Thieröles); das Destillat wird alsdann mit der vierfachen Menge Wassers nochmals der Destillation ausgesetzt, so lange noch ein farbloses oder nur schwach gelblich gefärbtes Oel übergeht, welches ohne Verzug vom Wasser getrennt und in kleine, bestverschlossene Fläschchen gefüllt wird.

An der Luft zieht das ätherische Thieröl mit grösster Begierde Sauerstoff an, wird stinkend und färbt sich dunkler, endlich schwarz (zufolge des Gehaltes an Pyrrol). Solch schwarz gewordenes Oel soll verworfen werden. Man kann es mit Wasser rectificiren.

Man bewahrt daher das Oel in kleinen, ganz angefüllten und auf's Beste verkorkten oder mit gut eingeriebenen Glasstopfen versehenen Fläschchen, die entweder versiegelt, respective verpicht werden oder die man in umgewendeter Lage unter Wasser aufbewahrt. Licht ist sorgsam fernzuhalten.

Das ätherische Thieröl dient zur Darstellung des *Ammonium carbonicum pyrooleosum*; für sich wird es zuweilen als wurmtreibendes Mittel benutzt und in gelatinirten Pillen oder in Gallertkapseln gegeben, zu 5—20 Tropfen. Es ist aber ein gefährliches Mittel, welches in grösserer Menge (löffelweise) tödtlich wirkt bei Thieren und Menschen, welche Wirkung den in ihm enthaltenen Pyridinbasen zuzuschreiben ist. Die Giftigkeit der letzteren steigt mit dem Kohlenstoffgehalte und dem Siedepunkte. Auch das giftige Anilin findet sich im ätherischen Thieröle; die Wirkung ist eine die Blutkörperchen zersetzende. Schlickum.

Oleum animale foetidum, *Oleum Cornu Cervi,* Stinkendes Thieröl, Hirschhornöl. Ein dickflüssiges, dunkelbraunes Oel von eigenthümlichem, höchst unangenehmem, stinkendem Geruche und alkalischer Reaction, leicht löslich in Weingeist, zum Theile in Wasser, dem es seine Reaction ertheilt.

Das Hirschhornöl, ehedem durch Erhitzen von Horn gewonnen, ist der bei der trockenen Destillation thierischer Abfälle (Horn, Knorpel, Häute u. a.) gewonnene Theer, welcher von dem wässerigen Destillate *(Spiritus Cornu Cervi)* abgetrennt wird. Es enthält neben Kohlenwasserstoffverbindungen Pyrrol, Phenol, Toluol, sowie eine grössere Anzahl Amidokörper, sowohl der Fettsäurereihe, wie Pyridinbasen, Chinolin und Anilin.

Ein in grösseren Mengen giftiges Mittel, welches in der Veterinärpraxis innerlich gegen Eingeweidewürmer gebraucht wird. Aeusserlich gebraucht man es bei Verwundungen der Thiere als Schutz gegen die Luft und Insecten. Man bedient sich seiner vortheilhaft zum Fernhalten des Wildes von Aeckern, sowie der Vögel von Obstbäumen, indem man damit getränkte Tuchlappen dort aufhängt. Dient als Material zur Darstellung von *Oleum animale aethereum.* Schlickum.

Oleum Anisi (Ph. Germ., Austr. u. a.), *Oleum Anisi vulgaris*, Anisöl. Ein in der Kälte eine weisse Krystallmasse darstellendes, bei 15° zum Theil schmelzendes, vollkommen geschmolzen ein farbloses oder schwach gelbliches, ätherisches Oel von starkem Lichtbrechungsvermögen, angenehmem Geruch und brennendem Geschmacke nach Anis. Spec. Gew. 0.98—0.99. Mit 3—5 Th. Weingeist gibt es eine klare Lösung, erhitzt sich nicht mit Jod, besitzt neutrale Reaction und nimmt in seiner weingeistigen Lösung durch Eisenchlorid keine Färbung an.

Man gewinnt das Anisöl durch Dampfdestillation aus dem Anis, der Frucht von *Pimpinella Anisum*, welche meist nicht über 2 Procent Oel liefert.

Das Anisöl ist dem Sternanisöl sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von demselben durch seinen grösseren Gehalt an Stearopten, zufolge dessen es schon bei 6—10° vollständig erstarrt und erst bei 18—21° wieder klar schmilzt. Für die Unverfälschtheit des Anisöles zumal mit fremden, billigeren, ätherischen Oelen spricht der reine und feine Anisgeschmack, den 1 Tropfen des Oeles, wenn er mit etwas Zucker verrieben und in 500 g Wasser gelöst worden, demselben ertheilt. In Betreff der Prüfung auf fette Oele, Weingeist u. a. sei auf den Artikel Oelprüfung, pag. 420 verwiesen. Die klare Löslichkeit des Anisöles in Weingeist (spec. Gew. 0.830), von dem es bei 15° 3—5 Th. (je nach seinem Gehalt an Stearopten, welches sich in Weingeist schwieriger auflöst) verlangt, ist ein nicht unwichtiges Kriterium seiner Reinheit.

Man bewahrt das Anisöl in wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht und Wärme geschützt, da es in flüssigem Zustande an der Luft mit der Zeit dickflüssiger rein und an der Krystallisirbarkeit Einbusse erleidet.

Man gebraucht das Anisöl als blähungtreibendes Mittel, häufig auch als Geschmackscorrigens, zu 1—3 Tropfen; äusserlich zu Einreibungen und Salben, auch rein oder mit fettem Oel gemischt gegen Kopfläuse. — S. auch Anisöl, Bd. I, pag. 390. Schlickum.

Oleum Anisi stellati, *Oleum Badiani*, Sternanisöl. Ein farbloses oder gelbliches, dünnflüssiges, ätherisches Oel vom Geruche und Geschmacke des Anisöles, bei +2° bis 0° erstarrend, von neutraler Reaction, in Weingeist leicht löslich. Spec. Gew. 0.98.

Man gewinnt das Sternanisöl durch Dampfdestillation aus dem Sternanis, der Frucht von *Illicium anisatum*, im südlichen China

Das Oel hat mit dem Anisöl die Bestandtheile gemein, ist aber weniger reich an Stearopten, weshalb es erst in der angegebenen, niedrigen Temperatur vollständig krystallisirt, auch zum völligen Schmelzen eine viel geringere Wärme beansprucht, als das Anisöl, und sich leichter in Weingeist löst.

Man gebraucht das Sternanisöl in ähnlicher Weise und zu gleichen Zwecken wie das Anisöl, besonders in der Bereitung von Liqueuren. Schlickum.

Oleum Anisi sulfuratum, Geschwefeltes Anisöl. Ein braunrothes, dickflüssiges Oel, gleichzeitig nach Anis und Schwefel riechend. Man stellt dasselbe dar, indem man 1 Th. Schwefel in einem Kolben erhitzt, bis die anfangs

dünne Flüssigkeit anfängt, dicklich zu werden; darauf wird die Masse etwas abgekühlt und mit 4 Th. Anisöl vermischt, worauf man das Gefäss wohlverschlossen eine halbe Stunde in's Dampfbad bringt. Nachdem die Mischung längere Zeit sich abgesetzt, wird das Oel von dem ungelösten Schwefel abgegossen.

Man bewahrt dieses Oel in kleinen Fläschchen.

Ein völlig obsoletes Mittel, welches wie das Anisöl Anwendung fand.

Schlickum.

Oleum Anonae odoratissimae, Ylang-Ylangöl. Das aus den duftenden Blüthen von *Unona (Anona) odoratissima Blanco*, eines Baumes auf den ostindischen Inseln, mit Wasser destillirte ätherische Oel von blassgelblicher Farbe und sehr angenehmem Geruche. Es dient zu Parfums. Schlickum.

Oleum anthelminthicum, s. Oleum contra taeniam Chaberti.

Oleum Anthos, s. Oleum Rosmarini.

Oleum Arnicae, Arnicaöl. Ein grünlichgelbes, ätherisches Oel vom Geruche der Arnica und brennendem Geschmacke, saurer Reaction und dem spec. Gew. 0.997. — S. Arnicaöl, Bd. I, pag. 521. Schlickum.

Oleum aromaticum compositum, Gewürzöl. Eine zur Würzung von Kuchen u. dergl. dienende Lösung von 2 Th. Nelkenöl, 5 Th. ätherischem Bittermandelöl, 7 Th. Macisöl, 10 Th. Zimmtöl und 60 Th. Citronenöl in 100 Th. wasserfreiem Weingeist. Schlickum.

Oleum Asphalti aethereum, *Oleum Asphalti rectificatum,* Aetherisches Asphaltöl. Eine gelbliche, ätherische Flüssigkeit von eigenthümlichem, brenzlich-bituminösem Geruch und Geschmack, an der Luft sich bräunend. Man stellt es dar durch Rectification des aus dem Asphalt durch Erhitzen gewonnenen Theers *(Oleum Asphalti)*. Es ist in kleinen, sehr gut verschlossenen Fläschchen vor Licht geschützt aufzubewahren. Man gebrauchte es ehedem als Reizmittel innerlich zu 10—15 Tropfen in Gallertkapseln, Pillen; äusserlich gegen Frostbeulen, rheumatische Leiden u. dergl. Schlickum.

Oleum Aurantii corticis (Ph. Austr. u. a.), Pomeranzenschalenöl, Orangenschalenöl. Ein gelbliches, ätherisches Oel von angenehmem, feinem Geruche und bitterlichem, gewürzigem Geschmack, neutraler Reaction und spec. Gew. 0.85—0.86. Es löst sich in 5—10 Th. Weingeist (spec. Gew. 0.830). Mit der Zeit setzt es krystallinische, in Wasser wie in Weingeist lösliche Theilchen ab.

Man gewinnt das Oel durch Auspressen der frischen Pomeranzenschalen in Südeuropa, oder auch durch Dampfdestillation aus den getrockneten Schalen. Ersterer Art gewonnenes Oel ist von feinerem Geruche.

Aus den Apfelsinenschalen gewinnt man im südlichen Europa ein ähnliches Oel, welches man unter dem Namen Portugalöl in den Handel bringt. Dasselbe unterscheidet sich vom Pomeranzenschalenöl durch einen etwas abweichenden Geruch; auch fehlt ihm das bittere im Geschmack.

Man benutzt das Pomeranzenschalenöl zur Aromatisirung von Liqueuren, kosmetischen Mitteln u. dergl. Ph. Un. St. lässt aus ihm *Elixir Aurantii* und *Spriritus Aurantii* bereiten. Schlickum.

Oleum Aurantii florum (Ph. Germ., Austr. u. a.), *Oleum Neroli, Oleum florum Naphae, Oleum Naphae,* Pomeranzenblüthenöl, Orangenblüthenöl. Ein gelbes bis bräunliches ätherisches Oel von feinstem Wohlgeruch, bitterlichem Geschmack und neutraler Reaction. Es löst sich in 1—2 Th. Weingeist klar auf. Ueberschichtet man das Oel mit etwas Weingeist, so zeigt es bei langsamem Neigen des Glases häufig eine schön violette Fluorescenz.

Man gewinnt das Oel durch Destillation der frischen Blüthen von *Citrus vulgaris (Neroli petales)*. Eine geringere Sorte wird von den Blüthen von *Citrus Bigaradia (Neroli Bigarade)* gewonnen; noch geringer ist Essence de petit grain,

aus den Blättern des Apfelsinen- und Pomeranzenbaumes destillirt. Diese Sorten unterscheiden sich durch mindere Feinheit im Geruche, welcher für das vorliegende Product das beste Kriterium abgibt. Um ihn am besten zu beurtheilen, schüttelt man 10—15 ccm Wasser mit 1 Tropfen des Oeles. Die Leichtlöslichkeit in Weingeist sichert dasselbe vor der Beimischung von Pomeranzenschalen- und Citronenöl.

Man benützt das Pomeranzenblüthenöl als Parfum. Es geht ein in die *Mixtura oleosa-balsamica (Balsamum vitae Hoffmanni)*. — S. auch Neroliöl, Bd. VII, pag. 298. Schlickum.

Oleum Balsami Copaivae (Ph. Bor. VII.), Copaivabalsamöl. Ein farbloses oder schwach gelbliches, ätherisches Oel vom Geruche des Copaivabalsams und scharfem gewürzigem Geschmacke, sowie neutraler Reaction. In Weingeist löst es sich schwierig auf. Spec. Gew. 0.88—0.91.

Man gewinnt das Oel durch Destillation des Copaivabalsams mit der achtfachen Menge Wasser aus einer Retorte, wobei man so lange erhitzt, als noch Oel übergeht, welches schliesslich vom Wasser getrennt wird.

Das ätherische Copaivabalsamöl stimmt in seinen Bestandtheilen mit dem des Terpentinöls nahezu überein, fulminirt aber nicht mit Jod. Man kann daher die Beimengung von Terpentinöl daran erkennen, wenn beim Aufstreuen gepulverten Jods auf etwas Oel Erhitzung und Sprühen stattfindet.

Man gebraucht das Oel kaum mehr medicinisch, da seine Wirksamkeit sich viel schwächer herausstellte, als die des Copaivabalsams. Auch schmeckt es widriger als letzterer (5—10 Tropfen in Gallertkapseln oder Pillen). Schlickum.

Oleum Batavorum, Oel der holländischen Chemiker, Aethylenchlorid. — S. Aethylenum chloratum, Bd. I, pag. 167. Schlickum.

Oleum Bergamottae (Ph. Austr. u. a.), Bergamottöl. Ein gelbliches oder grünliches ätherisches Oel von angenehmem, eigenartigem Geruche und bitterlich-gewürzhaftem Geschmacke. Spec. Gew. 0.86—0.88. Es mischt sich klar mit Weingeist (spec. Gew. 0.830).

Man gewinnt das Bergamottöl im südlichen Italien, sowie auf Sicilien durch Auspressen der angeritzten frischen Fruchtschalen von *Citrus Bergamia Risso*.

Von dem minder angenehm duftenden Pomeranzenschalenölunterscheidet sich das Bergamottöl durch seine Leichtlöslichkeit in Weingeist, selbst in solchem vom spec. Gew. 0.86. Gibt man zu 6 Volumtheilen Weingeist (0.830) 1 Volumtheil Wasser, so muss auf Zusatz von 7 Volumtheilen des Bergamottöls eine klare Mischung entstehen.

Man bewahrt das Bergamottöl in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt. Es setzt mit der Zeit einen gelblichen Absatz ab, von dem es zu decantiren ist.

Das Oel dient zu cosmetischen Zwecken und ist ein wesentlicher Bestandtheil der feineren Parfums. Schlickum.

Oleum Betae = Rüböl.

Oleum Betel. Aus den Blättern von *Piper Betel* durch Destillation, sowohl auf Java, als auch bei uns aus der getrockneten Waare gewonnenes ätherisches Oel, welches letztere ein specifisches Gewicht von 1.020 zeigt, während es beim javanischen nur 0.943 beträgt, wahrscheinlich in Folge wenig vollkommener Destillationsapparate. Das Oel wird als Mittel bei Krankheiten der Kehlkopf- und Rachenschleimhäute in Lösungen von 1 Tropfen in 140 g Wasser zum Gurgeln und Inhaliren empfohlen. Vulpius.

Oleum Betulae empyreumaticum, Oleum betulinum, s. Oleum Rusci.

Oleum bezoardicum. Eine Mischung aus 1 Th. Bergamottöl mit 20 Th. Kampferöl, welche durch Alkannawurzel roth gefärbt wird. Schlickum.

Oleum Cacao (Ph. plrqe.), *Butyrum Cacao, Oleum Theobromae,* Cacaoöl, Cacaobutter. Ein blassgelbliches, allmälig fast weiss werdendes, starres

Fett von angenehmem Geruche nach Cacao und mildem Geschmack, in gewöhnlicher Temperatur brüchig, bei 30—35° schmelzend zu einer klaren Flüssigkeit. Spec. Gew. 0.94—0.95. Leichtlöslich in Aether, Chloroform, Petrolbenzin, aus letzterem sich beim Stehen wieder grösstentheils ausscheidend.

Man gewinnt das Cacaoöl durch Auspressen der schwach gerösteten und geschälten Cacaosamen. Letztere werden bei 70—80° gepulvert (in einem angeheizten eisernen Mörser) und in einem Sacke zwischen erwärmten Platten langsam aber scharf ausgepresst. Darauf wird das gewonnene Oel in einem Heisswassertrichter durch getrocknetes Papier filtrirt und in Tafelform ausgegossen.

Das Cacaoöl wird meistens von den Chocoladefabriken geliefert, welche aus den Pressrückständen durch Pulvern den entölten Cacao bereiten. Dieses Cacaoöl des Handels ist nicht selten mit anderen festen Fetten (Hammel- und Rindertalg, Paraffin, weisses Wachs) verfälscht. Man findet eine solche Beimengung, indem man 1 Th. des feingeschabten Cacaoöls mit 2 Th. Aether in einem verschlossenen Glase durch Schütteln zur Lösung bringt und einige Zeit bei Seite stellt. Reines Cacaoöl gibt eine klare Lösung, die innerhalb eines Tages nichts abscheidet. Die fremden Beimengungen setzen sich aber aus ihr ab oder veranlassen ein völliges Erstarren derselben.

Man bewahrt das Cacaoöl in Stanniol eingeschlagen oder für längere Vorräthe in trockene Gläser eingegossen, die wohlverschlossen werden. Das Oel zeichnet sich durch geringere Neigung zur Ranzidität vor anderen Fetten aus, wird aber doch offen an der Luft liegend mit der Zeit etwas ranzig, was sich durch den Geruch kundgibt.

Man gebraucht das Cacaoöl als ein in gelinder Wärme schmelzendes, in gewöhnlicher Temperatur jedoch starres und dabei durch den Mangel der Ranzidität reizloses Fett zu Suppositorien, Vaginalkugeln, Lippenpomade u. dergl. — S. auch Cacao, Bd. II, pag. 431. Schlickum.

Oleum cadinum, s. Oleum Juniperi empyreumaticum.

Oleum Cajeputi (Ph. Germ. u. a.), *Oleum Cajaputi,* Cajeputöl. Ein grünliches ätherisches Oel von eigenthümlichem, kampferartigem Geruche und etwas bitterlichem, gewürzigem Geschmacke, neutraler Reaction und dem spec. Gew. 0.915—0.930. Mit Weingeist klar mischbar. Schüttelt man es anhaltend mit salzsäurehaltigem Wasser, so verliert es seine grüne Farbe und wird gelblich; das abgeschiedene Wasser gibt dann bei Zusatz vom Ferrocyankalium eine schwache bräunlichrothe Trübung (Kupfer). Einige Tropfen des Oels, auf einem Uhrglase mit etwas zerriebenem Jod versetzt, lösen dasselbe ohne Erhitzung ruhig auf; erhitzt man diese Lösung gelinde, so erstarrt sie beim Erkalten zu einem Krystallbrei.

Man stellt das Oel auf den Molukken durch Destillation der beblätterten Zweige von *Melaleuca Leucadendron* dar, eines zu den Myrtaceen gehörenden Baumes, der wegen seiner weissen Rinde von den Eingeborenen schlechthin Weissbaum (Caju-Puti) genannt wird. Das Oel gelangt in kupfernen Flaschen nach Europa, aus denen es die Spuren Kupfer aufnimmt, die ihm seine grüne Farbe ertheilen. Angeblich soll auch ein von Chlorophyll grün gefärbtes Cajeputöl vorgekommen sein. (?)

Es existiren auch Nachkünstelungen im Handel, aus Terpentinöl und Rosmarinöl mit Lavendelöl und Kampfer. Dieses Gemenge fulminirt mit gepulvertem Jod; auch erstarrt es darauf nach dem Erwärmen nicht krystallinisch, sondern bleibt flüssig. Echtes Cajeputöl löst sich in 2.5 Th. *Spiritus dilutus*, das Kunstgemisch gibt mit letzterem keine klare Lösung.

Man bewahrt das Cajeputöl in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, an einem kühlen Orte auf.

Das Oel wird bei Zahnschmerzen in Pillen oder Tropfen in den hohlen Zahn eingeführt; auch wird es bei rheumatischen Ohrenleiden auf Baumwolle in den

äusseren Gehörgang gebracht. In Salben und Einreibungen dient es gegen chronischen Rheumatismus, seltener innerlich zu 1—3 Tropfen. Schlickum.

Oleum Cajeputi rectificatum (Ph. Germ. I. u. a.), Rectificirtes Cajeputöl. Ein farbloses oder etwas gelbliches ätherisches Oel vom Geruche oder Geschmacke des nicht rectificirten Cajeputöls, dessen Eigenschaften es theilt bis auf den Mangel der grünen Färbung und der schwachen Reaction auf Kupfer.

Man rectificirt das Cajeputöl mit 6 Th. Wasser aus einer Glasretorte mit vorgelegtem LIEBIG'schen Kühler. Die Erhitzung kann über der freien Flamme geschehen. Das übergegangene Oel wird vom Wasser getrennt und durch trockenes Papier filtrirt.

Das rectificirte Cajeputöl dient an Stelle des durch den Handel gelieferten Oeles zum innerlichen Gebrauche, obgleich der geringe Kupfergehalt des letzteren kaum störend sein möchte. — S. im Uebrigen Oleum Cajeputi.
Schlickum.

Oleum Calami (Ph. Germ. u. a.), Kalmusöl. Ein etwas dickflüssiges, gelbbräunliches ätherisches Oel vom Geruche des Kalmus und stark gewürzhaftem, bitterem Geschmacke, neutraler Reaction und dem spec. Gew. 0.930—0.940. Mit Weingeist klar mischbar. Eisenchloridlösung färbt die concentrirte weingeistige Lösung dunkelrothbraun.

Man gewinnt das Oel aus der ungeschälten Kalmuswurzel mittelst Dampfdestillation. Auch benutzt man wohl die Rinde allein, da sie sehr reich an Oel ist.

Man bewahrt das Kalmusöl in wohlverschlossenen, kleineren Flaschen, vor Licht geschützt, an einem kühlen Orte auf. An der Luft verharzt es allmälig, wird dickflüssiger und specifisch schwerer (bis 0.98).

Das Oel wird zur Stärkung der Verdauung zu $^1/_2$—2 Tropfen auf Zucker genommen; es dient auch als Zusatz zu Bädern, in Weingeist gelöst (1 = 15). — S. auch Kalmusöl, Bd. V, pag. 628. Schlickum.

Oleum Calcis hiess früher das an der Luft zerflossene Chlorcalcium.

Oleum camphoratum (Ph. omn.), *Linimentum Camphorae* Ph. Un. St., Kampferöl. Eine Auflösung von Kampfer in fettem Oele. Ph. Germ., Helv., Gall. lassen 1 Th. Kampfer in 9 Th. Olivenöl lösen; Ph. Russ. schreibt 8 Th., Ph. Austr. nur 3 Th. Olivenöl auf 1 Th. Kampfer vor. Nach Ph. Un. St. wird der Kampfer in seiner vierfachen Menge Sesamöl gelöst.

Die Auflösung des Kampfers vollzieht sich in lauer Wärme in kurzer Zeit. Man zerbricht ihn in kleine Stückchen und stellt ihn mit dem Oele in einem verschlossenen Glase an einen lauwarmen Ort unter öfterem Umschütteln. Bei klarem Oele und reinem Kampfer ist eine Filtration unnöthig; anderenfalls wird die Lösung durch ein zuvor getrocknetes Papier filtrirt.

Man gebraucht das Kampferöl zur Darstellung des Kampferlinimentes, sowie für sich zu Einreibungen bei rheumatischen Leiden u. dergl.; erfolgreich zu Injectionen bei Collaps. Schlickum.

Oleum cantharidatum (Ph. Germ. u. a.), Cantharidenöl. Ein mit Canthariden digerirtes fettes Oel. Ph. Germ. lässt 3 Th. gröblich gepulverte Canthariden mit 10 Th. Rüböl 10 Stunden lang im Dampfbade digeriren, dann auspressen und filtriren. Nach Ph. Ital. werden 1 Th. Canthariden mit 5 Th. Olivenöl, nach Ph. Gall. mit 10 Th. Olivenöl digerirt.

Das Cantharidenöl dient vornehmlich dem äusserlichen Gebrauche, zum Einreiben, um Hautreiz zu bewirken. Man bewahrt es in der Reihe der starkwirkenden Mittel.
Schlickum.

Oleum capillorum, Oleum pro capillis, Haaröl, s. Bd. V, pag. 62.

Oleum carbolisatum (Ph. Helv.), Carbolöl. Eine Auflösung krystallinischer Carbolsäure in fettem Oele. Ph. Helv. lässt auf 1 Th. Carbolsäure 9 Th. Olivenöl

anwenden. Die Carbolsäure, in gelinder Wärme geschmolzen, mischt sich mit dem Oele klar.

Man gebraucht das Carbolöl, obwohl es unwirksam ist, zur Desinfection von Wunden und gibt zu diesem Behufe im Handverkauf ein 3 Procent Carbolsäure enthaltendes Olivenöl ab. Schlickum.

Oleum Carvi (Ph. omn.), Kümmelöl. Ein farbloses oder blassgelbliches, dünnflüssiges, ätherisches Oel vom Geruche des Kümmels, gewürzhaftem Geschmacke und neutraler Reaction, mit Weingeist klar mischbar. Mischt man 10 Volumtheile des Oeles mit 9 Volumtheilen Weingeist und 1 Volumtheil Ammoniak und leitet Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung ein, so gesteht die Flüssigkeit gänzlich zu einem weissen Brei feiner Krystallnadeln (Schwefelwasserstoffcarvol). Aelteres Oel, mit gleichviel Weingeist gemischt, nimmt auf Zusatz von etwas Eisenchlorid eine röthliche oder violette Färbung an.

Die Pharm. Germ. schreibt ein spec. Gew von nicht unter 0.91 und einen Siedepunkt von 224° vor; sie verlangt also ein ziemlich reines oder doch ein nur wenig Carven enthaltenes Carvol (s. Bd. II, pag. 575), dessen spec. Gew. 0.956 ist und welches durch fractionirte Destillation des ätherischen Kümmelöles erhalten wird, indem man die von 200—230° siedenden Antheile für sich sammelt.

Um eine Beimischung des meist aus Carven bestehenden Kümmelspreuöles zu erkennen, ist das Oel auf sein specifisches Gewicht zu prüfen, dasselbe darf nicht unter 0.91 betragen. Einen Gehalt an Terpentinöl findet man beim Versetzen des Oeles mit gleichviel Weingeist, womit sich das Oel sofort klar mischen muss; eine weissliche, vorübergehende oder bleibende Trübung erfolgt bei Gegenwart von Terpentinöl.

Man bewahrt das Oel in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht und Wärme geschützt. Es wird mit der Zeit dickflüssiger und nimmt saure Reaction an.

Man gebraucht das Kümmelöl als kräftiges Carminativum gegen Blähungen, Verdauungsbeschwerden, Appetitlosigkeit u. dergl. zu $^1/_2$—2 Tropfen. Auch wird es zu Liqueur benutzt. — S. auch Kümmelöl, Bd. VI, pag. 156.

Schlickum.

Oleum Caryophyllorum (Ph. omn.), Nelkenöl. Ein gelbliches oder bräunliches ätherisches Oel von dem scharf aromatischen Geruche und Geschmacke der Gewürznelken und dem spec. Gew. 1.041—1.060. Es lässt sich mit Weingeist, selbst mit verdünntem *Spiritus dilutus,* klar mischen; diese Lösungen reagiren schwach sauer. Mit einer gleichen Menge starken Ammoniaks (spec. Gew. 0.93 oder weniger) oder einer weingeistigen Aetzkalilauge geschüttelt, erstarrt das Oel zu einer weichen, gelben Krystallmasse. Concentrirte Schwefelsäure, in ganz geringer Menge dem Oele zugemischt, färbt es tiefblau, in grösserer Menge blutroth. 1 Tropfen Oel in 4 ccm Weingeist gelöst, nimmt auf Zusatz von 1 Tropfen einer verdünnten Eisenchloridlösung (1 = 20) blaue Färbung an.

Man gewinnt das Nelkenöl durch Destillation der Gewürznelken mit Wasserdämpfen. Das übergehende Oel sammelt sich unter dem zugleich überdestillirenden Wasser und wird durch einen Scheidetrichter abgetrennt. Die Nelken liefern 16—17 Procent Oel.

Heisses Wasser, mit Nelkenöl geschüttelt, darf blaues Lackmuspapier nicht röthen (schwache Röthung findet bei älterem Oele statt) und, nachdem es durch Filtriren vom Oele geschieden, auf Zusatz eines Tropfens Eisenchloridlösung nicht blau oder grün gefärbt werden (Carbolsäure). Löst sich das Nelkenöl nicht klar im gleichen Volum *Spiritus dilutus*, so ist es mit Terpentinöl, Copaivabalsamöl oder Paraffinöl u. dergl. versetzt.

Man bewahrt das Oel in wohlverschlossenen Glasflaschen, vor Licht geschützt, an einem kühlen Orte auf. Mit der Zeit wird es an der Luft dickflüssiger und nimmt saure Reaction an.

Man gebraucht das Nelkenöl äusserlich besonders als Zahnmittel, auf etwas Baumwolle in hohle Zähne eingeführt, auch als Zusatz zu Zahntincturen und Zahnpulvern, zum Einreiben der Zunge bei Zungenlähmung in weingeistiger Lösung; innerlich zu $^1/_2$—2 Tropfen als Magenmittel selten. — Vergl. auch Nelkenöl, Bd. VII, pag. 295. Schlickum.

Oleum Cassiae, s. Oleum Cinnamomi.

Oleum Cataputiae minoris, s. Oleum Lathyridis.

Oleum Cerae, Wachsöl. Ein ätherisch-empyreumatisches Oel, aus dem gelben Wachs durch trockene Destillation gewonnen, wasserhell, später bräunlich und dickflüssig, von brenzlichem Geruche. Man erhitzte das feingeschabte Wachs, mit Ziegelsteinstückchen oder gepulvertem Kalk zu gleichen Theilen gemischt, in einer Retorte und rectificirte das übergegangene butterartige Theeröl nochmals über Kalk oder Ziegelsteinstückchen. Ein völlig obsoletes Mittel, welches man ehedem zur Einreibung gegen Rheumatismus gebrauchte. Schlickum.

Oleum Chaberti, s. Oleum contra taeniam Chaberti.

Oleum Chamomillae aethereum, Aetherisches Kamillenöl. Ein tiefblaues, dickflüssiges, in der Kälte butterartiges, ätherisches Oel vom Geruche der Kamillen und bitterlich gewürzigem Geschmacke, neutraler Reaction. Es löst sich in 8 Th. Weingeist vom spec. Gew. 0.830.

Man gewinnt das Oel aus den Kamillenblüthen durch Dampfdestillation, wobei die Kühlröhre gegen Ende derselben warm zu halten ist. Die Blüthen geben bis $^1/_4$ Procent Oel.

Dem ätherischen Kamillenöl ist das ätherische Oel der römischen Kamillen (der Blüthen der *Anthemis nobilis*) ähnlich, jedoch mehr von blaugrüner Farbe.

Man bewahrt das Oel in kleinen, wohlverschlossenen Fläschchen, gut vor Licht geschützt. Es wird unter dem Einflusse von Luft und Licht allmälig grün, schliesslich braun. Durch Destillation über Kamillen (mit Wasserdämpfen) gewinnt solches Oel seine grüne Farbe wieder.

Man gebraucht das ätherische Kamillenöl gegen Leibschmerzen, Magenkrampf u. dergl., auf Zucker oder in weingeistiger Lösung, zu $^1/_2$—1 Tropfen.

Schlickum.

Oleum Chamomillae camphoratum (Ph. Gall.), Kampferhaltiges Kamillenöl. Eine Auflösung von 1 Th. Kampfer in 9 Th. gekochtem Kamillenöl.

Schlickum.

Oleum Chamomillae citratum (Ph. Bor. VII.), Citronenölhaltiges Kamillenöl. Ein blaues ätherisches Oel vom Geruche der Kamillen, gleichzeitig nach Citronenöl riechend, welches an Stelle des theueren ätherischen Kamillenöles in den Arzneischatz eingeführt wurde.

500 Th. frisch und mässig getrocknete Kamillenblumen werden mit 1 Th. Citronenöl besprengt und der Dampfdestillation ausgesetzt. Dabei destillirt mit den Wasserdämpfen das Citronenöl über, beladen mit dem ätherischen Oele der Kamillen.

Man bewahrt das Oel in kleinen, wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt, auf. Es ändert, wie das ätherische Kamillenöl, bei längerer Aufbewahrung unter dem Einflusse von Licht und Luft, seine blaue Farbe in eine grüne um.

Das Oel wird ähnlich wie das ätherische Kamillenöl gebraucht, innerlich zu 1—3 Tropfen, äusserlich in fettem Oele gelöst, zu Einreibungen. Schlickum.

Oleum Chamomillae infusum (Ph. Germ. I. u. a.), *Oleum Chamomillae coctum*, Gekochtes Kamillenöl. Ein mit Kamillenblumen digerirtes Olivenöl (Sesamöl).

Nach Ph. Germ. I. werden 4 Th. Kamillenblumen mit 2 (besser 3) Th. Weingeist besprengt und mehrere Stunden in einem verschlossenen Gefässe hingestellt,

darauf mit 40 Th. Olivenöl gemischt und im Dampfbade unter öfterem Umrühren so lange digerirt, bis der Weingeist verflüchtigt ist. Das durch Auspressen abgetrennte Oel wird nach mehrtägigem Absetzen filtrirt.

Ph. Helv. lässt 1 Th. Kamillen mit 5 Th. Sesamöl, Ph. Gall. 1 Th. römische Kamillen mit 1 Th. Olivenöl 2 Stunden im Dampfbade digeriren, dann auspressen und das Oel filtriren.

Dieses Oel dient zu Einreibungen, sowie zu Klystieren (mit Eigelb emulgirt). Es ist das Kamillenöl des Handverkaufs. Schlickum.

Oleum Chamomillae terebinthinatum, Terpentinölhaltiges Kamillenöl. Ein über Kamillenblumen destillirtes Terpentinöl. 1 kg Kamillen werden mit 15 g Terpentinöl besprengt und der Dampfdestillation ausgesetzt. Man gewinnt ein blaues Oel, welches nach Kamillen und Terpentinöl riecht, seine Farbe aber in kurzer Zeit verliert und braun wird. Ein obsoletes Mittel, nur zum äusserlichen Gebrauche. Schlickum.

Oleum Chartae, Pyrothonid, Ray-oil. Eine klare, bräunliche, dicke Flüssigkeit von eigenthümlichem, säuerlich-brenzlichem Geruche und Geschmacke, löslich in Wasser und Weingeist. Man gewinnt es durch Verbrennung von Papier oder Leinwand in einem glasirten eisernen Topfe, welcher locker bedeckt ist; die dabei sich an die Wandung ansetzende Flüssigkeit wird mittelst Weingeist aufgenommen und der Weingeist bei einer 50° nicht übersteigenden Wärme wieder abgedunstet. Das Mittel diente früher gegen cariöse Zähne, in Verdünnung mit Wasser zum Bestreichen der Frostbeulen u. dergl. m., ist aber durch die Carbolsäure verdrängt worden. Schlickum.

Oleum Chaulmoograe, *Oleum Gynocardiae, Sebum Chaulmoograe,* Chaulmoograöl. Ein blassgelbliches, fettes Oel von salbenartiger Consistenz, bei 35—40° schmelzend. Es löst sich nur theilweise in Weingeist, vollständig in Chloroform, Aether, Benzol. Man gewinnt es durch heisse Pressung oder Auskochen mit Wasser aus dem Samen der *Chaulmoogra odorata Roxb. (Gynocardia odorata R. Br., Hydnocarpus odoratus Ait.)*, eines Baumes in Ostindien, China und Cochinchina. Man hat es gegen zahlreiche Leiden empfohlen, innerlich zu 0.2 bis 1.0), wie äusserlich zu Einreibungen u. a. Schlickum.

Oleum chemicorum Hollandicorum = Aethylenum chloratum.

Oleum Cinae, *Oleum Cinae aethereum,* Wurmsamenöl. Ein farbloses oder schwach gelbgrünliches, dünnflüssiges ätherisches Oel vom Geruche des sogenannten Wurmsamens und scharfem, bitterlichem Geschmacke; mit Weingeist klar mischbar. Spec. Gew. 0.915.

Man gewinnt das Oel aus den *Flores Cinae* mittelst Dampfdestillation, zu 1—1½ Procent.

Es muss in wohlverschlossenen Fläschchen aufbewahrt werden, vor Licht geschützt, da es sich leicht verdickt.

Man gebraucht es gegen Eingeweidewürmer zu 1—3 Tropfen, meist in Verbindung mit Santonin, da die wurmtreibende Kraft des reinen Oeles wahrscheinlich nur gering ist. In grösseren Gaben hat es Krämpfe und Betäubung zur Folge. Schlickum.

Oleum cinereum. Eine Art flüssiger grauer Quecksilbersalbe, welche in Bruchtheilen eines Cubikcentimeters zu subcutanen Einspritzungen bei syphilitischen Leiden benützt und durch Extinction von Quecksilber mit Oel oder flüssigem Paraffin bereitet wird. Leider schwanken die Angaben über den Quecksilbergehalt in den einzelnen Vorschriften zwischen 10 und 33 Procent.

Oleum cinereum benzoatum soll nach Neisser durch Verreiben von 20 Th. Quecksilber mit 5 Th. eines aus 40 Th. Aether, 20 Th. Benzoë und 5 Th. Mandelöl bereiteten Benzoëäthers bis zur Verdunstung des Aethers und nachherigem Zusatz von 40 Th. flüssigem Paraffin hergestellt werden. Vulpius.

Oleum Cinnamomi (Ph. omn.), *Oleum Cinnamomi Cassiae, Oleum Cassiae,* Zimmtöl, Zimmtcassienöl. Ein gelbes oder bräunliches, etwas dickflüssiges ätherisches Oel vom Geruche des Zimmts und süssem, darauf brennendem Geschmacke. Spec. Gew. 1.055—1.065. Es lässt sich mit Weingeist klar mischen, löst sich auch in 2 Th. *Spiritus dilutus;* diese Lösungen reagiren schwach sauer. Mit dem gleichen Theile rauchender Salpetersäure gemischt, verwandelt sich das Zimmtöl beim Abkühlen in Kryställchen (Zimmtsäure); beim Mischen findet keine Erhitzung statt.

Man gewinnt das Zimmtöl im südlichen China aus der Zimmtcassie, durch Destillation des Bruches der Rinde und anderer Abfälle des Baumes.

Das Zimmtöl ist nicht selten mit Nelkenöl versetzt. Löst man 4 Tropfen des Oels in 10 ccm Weingeist und gibt 1 Tropfen Eisenchlorid hinzu, so darf sich die Mischung nur braun, nicht aber blau oder grün färben. Nelkenölhaltiges Zimmtöl zeigt beim Erhitzen nicht den milden, süssen Duft, sondern entwickelt einen scharfen, hustenreizenden Dampf. In der 2—3fachen Menge verdünnten Weingeistes löst sich das Zimmtöl nicht klar, wenn es mit Terpentinöl, Paraffinöl oder fettem Oele verfälscht ist. Auch gibt reines Zimmtöl an ein gleiches Volum Petroläther fast nichts ab.

Man bewahrt das Zimmtöl in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt. An der Luft verdickt sich dasselbe allmälig und wird dunkler unter Bildung von Zimmtsäure, dessen Aldehyd es enthält.

Das Zimmtöl wird zu $^1/_2$—2 Tropfen auf Zucker oder in weingeistiger Lösung zur Anregung der Magenthätigkeit gebraucht, dient jedoch häufiger als Geschmackscorrigens, sowie zu Zahnmitteln und cosmetischen Tincturen, Salben und Oelen.

Schlickum.

Oleum Cinnamomi acuti, s. Oleum Cinnamomi Zeylanici.

Oleum Cinnamomi Cassiae, s. Oleum Cinnamomi.

Oleum Cinnamomi Zeylanici, *Oleum Cinnamomi acuti,* Ceylonzimmtöl. Ein gelbliches oder bräunliches, etwas dickliches ätherisches Oel von sehr feinem Zimmtgeruch und süssem, nachher aromatischem Geschmacke; mit Weingeist klar mischbar. Spec. Gew. 1.03—1.04. Mit einem gleichen Theile rauchender Salpetersäure gemischt, erhitzt es sich stark und entwickelt gelbrothe Dämpfe (Unterschied vom Zimmtcassienöl).

Man gewinnt das Oel auf Ceylon durch Destillation der Abfälle des Ceylonzimmts mit Wasser. Es ist ein sehr theures Oel, zwar feiner an Geruch und Geschmack als das Zimmtcassienöl, aber in arzneilicher Beziehung ohne Vorzüge vor demselben.

Man gebraucht das Oel wie das Zimmtcassienöl, vorzugsweise in der Liqueurfabrikation.

Schlickum.

Oleum Citri (Ph. plque.), *Oleum corticis Citri, Oleum de Cedro, Oleum Limonis,* Citronenöl. Ein blassgelbliches, dünnflüssiges ätherisches Oel von feinem Citronengeruch und angenehmem, nicht scharfem Geschmacke, neutraler Reaction und specifischem Gew. 0.84—0.86; in 10 Th. Weingeist (vom spec. Gew. 0.830) löslich.

Man gewinnt das Citronenöl in Sicilien durch Auspressen der frischen Citronenschalen (Früchte von *Citrus Limonum* und *Citrus medica Risso).* Auch wird es zuweilen destillirt, erleidet dann aber an seinem feinen Geruche einige Einbusse. Das durch Pressung erhaltene Oel ist anfänglich durch einen Gehalt an Schleim etwas trübe und klärt sich nach einiger Zeit unter Abscheidung desselben.

Eine Beimengung geringerwerthiger Oele erkennt man an der Feinheit und Reinheit des Geruches, wenn man 1 Tropfen des Oeles mit etwas Zucker verreibt und mit 500 g Wasser schüttelt. Ein Gehalt an Weingeist (wasserfreiem)

lässt sich weniger gut durch Schütteln des Citronenöls mit Olivenöl, als durch Erhitzen im Wasserbade erkennen, wobei der Weingeist übergeht und durch die Jodoformprobe constatirt werden kann. Schüttelt man das weingeisthaltige Oel mit Glycerin, so geht der Weingeist in letzteres über und lässt sich an der Volumveränderung quantitativ bestimmen.

Das Citronenöl ist in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht und Wärme geschützt, aufzubewahren; allmälig wird es an der Luft dickflüssiger und nimmt einen scharfen Geruch und Geschmack an, erhöht auch sein spec. Gew. (auf 0.88).

Man gebraucht das Citronenöl als Geschmackscorrigens, in Form von Oelzucker, zur Aromatisirung von Backwaaren, Liqueuren, zu cosmetischen Mitteln und Parfümen. — S. auch Citrunenöl, Bd. III. pag. 162. Schlickum.

Oleum Cocos (Ph. Germ. u. a.), *Oleum Cocoïs,* Cocosöl, Cocosnussöl, Cocosbutter. Ein weisses Fett von schwachem, eigenthümlichem Geruche und butterartiger Consistenz, bei 23—30° klar schmelzend, auf der Haut unter Kältegefühl erweichend.

Man gewinnt das Fett durch Auspressen der Samenkerne der Cocosnusspalme *(Cocos nucifera L.),* welche in Ostindien, Afrika und Südamerika wächst. Auch benutzt man in Brasilien die Samenkerne einer verwandten Art *(Cocos butyracea L.).* Dieses brasilianische Cocosöl schmilzt in etwas höherer Temperatur (25—28°), als das afrikanische (bei 20—23° schmelzend). Die Samenkerne werden zur Oelgewinnung auch wohl mit Wasser ausgekocht.

Das Cocosöl zeichnet sich durch geringe Neigung zum Ranzigwerden vor dem Schweineschmalze und Talge aus. Zugleich damit die Leichtschmelzbarkeit verbindend eignet es sich zu kühlenden Salben und wird in England vielfach zu Coldcream benutzt mit etwas Rosenwasser vermischt und mit Rosenöl parfümirt. In der Seifensiederei findet das Cocosöl allgemeine Anwendung zu Toiletteseifen; dieselben lassen sich nicht aussalzen, aber in Formen giessen, da sie mit der Unterlauge gestehen. — S. auch Cocosnussöl, Bd. III, pag. 183.

Schlickum.

Oleum Conii coctum (Ph. Gall.), Schierlingsöl. Mit Schierlingskraut gekochtes fettes Oel. Nach Ph. Gall. wird ein 1 Th. frisches Schierlingskraut zerstossen und mit 2 Th. Olivenöl bei gelindem Feuer gekocht, bis alle Feuchtigkeit entwichen ist; darauf wird das Oel abgepresst und filtrirt. Rationeller ist die Bereitung aus dem getrockneten, mit Weingeist befeuchteten Kraute durch Digestion, nach Art des Bilsenkrautöls.

Es dient zu vertheilenden Einreibungen. Schlickum.

Oleum contra taeniam Chaberti, *Oleum Chaberti,* CHABERT's Bandwurmöl. Ein Destillat aus stinkendem Thieröle und Terpentinöl. 3 Th. Terpentinöl werden mit 1 Th. stinkendem Thieröle gemischt und in einer Retorte bei mässiger Wärme der Destillation unterworfen, bis 3 Th. übergegangen sind.

Ein farbloses, später schwach gelbliches ätherisches Oel, welches in wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt, aufzubewahren ist, da es unter dem Einflusse von Luft und Licht sich dunkler färbt. Man gebrauchte es ehedem als Mittel gegen den Bandwurm, zu 15—20 Tropfen mehrmals täglich.

Schlickum.

Oleum Copaivae, s. Oleum Balsami Copaivae, pag. 450.

Oleum Coriandri, Korianderöl. Ein farbloses oder blassgelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel vom Geruche und Geschmacke nach Koriander, von neutraler Reaction und dem spec. Gew. 0.87; mit Weingeist klar löslich.

Man gewinnt das Korianderöl aus dem Koriander durch Dampfdestillation. Es ist in wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt, aufzubewahren und dient als Geschmackscorrigens, sowie zur Kräftigung der Verdauung, zu 1/2 bis 1 Tropfen. — S. auch Korianderöl, Bd. VI, pag. 86. Schlickum.

Oleum Cornu Cervi, s. Oleum animale foetidum, pag. 453.

Oleum Cornu Cervi rectificatum, s. Oleum animale aethereum.

Oleum crinale, Haaröl, s. Bd. V, pag. 62.

Oleum Crotonis (Ph. omn.), *Oleum Tiglii,* Crotonöl. Ein gelbes oder braungelbes, etwas dickflüssiges und schwach fluorescirendes fettes Oel von unangenehmem, anekelndem Geruche, anfangs mildem, darauf brennendscharfem Geschmacke (gefährlich!), sowie schwach saurer Reaction. Spec. Gew. 0.945—0.955. Das Oel erzeugt auf der Haut Röthung und Pusteln.

Man gewinnt das Oel in Ostindien mittelst Pressung aus den Samen von *Croton Tiglium L.,* welche unter dem Namen Grana Tiglii nach Europa gebracht werden und in England zur Oelgewinnung dienen. Zur Erhöhung der Ausbeute werden die mit Vorsicht geschälten und gröblich gepulverten Samen mit Schwefelkohlenstoff zu einem Brei angerührt und nach ein- bis zweitägiger Maceration ausgepresst; die Pressrückstände werden derselben Behandlung nochmals unterworfen und die gewonnenen Flüssigkeiten filtrirt. Den Schwefelkohlenstoff trennt man durch Destillation im Wasserbade ab. Auch Aether lässt sich zu diesem Zwecke benutzen. GUIBOURT empfahl, die Samen nach der ersten Pressung mit Weingeist bei 50—60° zu digeriren, darauf nochmals abzupressen und die gewonnene Flüssigkeit durch Erhitzen vom Weingeist zu befreien, schliesslich dem zuerst erhaltenen Oele beizumischen. Das durch solche Behandlung gewonnene Oel ist dunkler gefärbt, als das auf obige Weise abgepresste Oel. Man findet vielfach das in England gewonnene Oel von brauner Farbe, wohingegen das ostindische Oel hellfarbig zu sein pflegt. Von eben solcher gelben Farbe erhielt SCHLICKUM das Oel durch Extraction der geschälten Samen mit Schwefelkohlenstoff. Bei der Manipulation der Oelgewinnung sind Hände und Gesicht vor der Berührung, sowie den Dünsten der ölhaltigen Substanzen mit Sorgfalt zu bewahren. Die abdestillirten Extractionsflüssigkeiten können nur dem nämlichen Zwecke dienen, da sie einen Theil der Schärfe des Crotonöls besitzen.

Das Verhalten des Crotonöls zum Weingeist wird sehr verschieden angegeben. Das früher in England gewonnene Oel löste sich in einem doppelten Volum absoluten Weingeistes meistens vollständig auf; das jetzt daselbst dargestellte verhält sich wie das ostindische: es löst sich in absolutem Alkohol beim Erhitzen klar auf, trübt sich aber beim Erkalten und scheidet zwei Drittel bis drei Viertel des Oels wieder ab. SCHLICKUM beobachtete dasselbe Verhalten an dem von ihm dargestellten Oele. Werden 4 Volumtheile Weingeist (spec. Gew. 0.830) mit 1 Volum Oel geschüttelt, so scheiden sich aus der weisslich trüben Mischung beim ruhigen Stehen etwa 9 Zehntel des Oeles (weingeisthaltig) wieder aus. Der Weingeist entzieht dabei dem Crotonöle etwa ein Viertel seiner Menge und dabei befindet sich das durch üblen Geruch und hautreizende Eigenschaften ausgezeichnete Crotonol. Das wiederholt mit Weingeist behandelte Oel hat die Wirkung des Crotonöls auf die Haut verloren. Zugleich hat der Weingeist die im Oele im freien Zustande vorhandenen Fettsäuren aufgenommen; er reagirt sauer und wirkt auf Silbernitrat reducirend (zu Folge der Gegenwart von Ameisensäure). Vermischt man ihn mit der mehrfachen Menge Silbernitratlösung und erhitzt nach dem Filtriren, so schwärzt sich die Flüssigkeit nach einiger Zeit.

Durch salpetrige Säure wird das Crotonöl nicht starr; selbst nach mehrtägigem Stehen über salpetrige Säure enthaltender Salpetersäure bleibt es dickflüssig. Grössere Beimengungen von Olivenöl und anderen nichttrocknenden Oelen lassen sich hierdurch erkennen, da dieselben ein gänzliches oder theilweises Erstarren des Crotonöls veranlassen. Eine Beimengung von Ricinusöl ist jedoch schwierig in dieser Weise nachzuweisen; dieselbe wird besser beim Schütteln mit kaltem Weingeist (spec. Gew. 0.830) erkannt, weil das Ricinusöl sich darin auflöst, so dass das Quantum des ungelösten Oeles im entsprechenden Maasse vermindert erscheint.

Leinöl, Mohnöl und andere trocknende Oele verhalten sich dem Crotonöl vielfach analog; wenngleich sie für sich im zweifachen Volum absoluten Alkohols selbst beim Sieden nicht klar löslich sind, geben aber Gemenge derselben mit Crotonöl, selbst bei grossem Vorwalten des fremden Oeles, mit dem siedenden Alkohol klare Lösungen. Besser gelingt der Nachweis von Leinöl und Mohnöl durch die Jodadditionsmethode, da dieselben viel mehr Jod binden, als das Crotonöl. Mischt man 1 g Crotonöl mit 10 g Chloroform und 16 g Weingeist, gibt 1.2 g zerriebenes Quecksilberchlorid und 1 g gepulvertes Jod hinzu und stellt das Gemenge unter öfterem Umschütteln bei gewöhnlicher Temperatur wohlverschlossen bei Seite, so darf nach 2 Stunden die Mischung nicht entfärbt erscheinen, sondern muss ihre röthlichgelbe Färbung bewahrt haben. (Leinöl bindet in dieser Weise 1.7 g Jod, Mohnöl 1.3 g Jod; entfärbt sich daher die Mischung, so deutet dies auf eine Beimengung dieser Oele.) Concentrirte Schwefelsäure mischt sich mit dem Crotonöl, zwar dunkelbraun färbend, aber in dünner Schicht klar. (Leinöl trübt sich zwar mit Schwefelsäure, Mischungen von Leinöl mit Crotonöl verhalten sich jedoch ähnlich, wie letzteres.)

Man bewahrt das Crotonöl in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel auf. Im Alter wird es dickflüssiger und in Weingeist etwas leichter löslich.

Das Crotonöl dient in Ostindien als starkes Drasticum in der Wassersucht u. a.; ein schnell und sicher wirkendes Abführmittel, zumal bei hartnäckiger Verstopfung gebräuchlich, zu 0.01—0.05 = 1 Tropfen als maximale Einzelgabe; 0.1 = 2 Tropfen als maximale Tagesgabe, jedoch nur in Verdünnung mit Ricinusöl oder anderen Oelen in Emulsion oder Gallertkapseln, auch wohl in Pillen, weniger gut in weingeistigen Tropfen, da es sich darin nicht völlig löst.

Aeusserlich wird das Crotonöl zur Hervorrufung eines länger andauernden Hautreizes gebraucht, entweder rein oder mit Olivenöl verdünnt, auch wohl als Pflaster (mit 4 Th. geschmolzenem Bleipflaster gemischt), Liniment u. dergl. Dabei dehnt sich die Röthung und Entzündung auch auf die umgebenden Hautpartien aus. Durch äusserliche Application auf den Unterleib Abführen zu erzielen, ist unsicher. — S. auch Crotonöl, Bd. III, pag. 320. Schlickum.

Oleum Cubebarum, Cubebenöl. Ein farbloses oder blassgrünliches, dickflüssiges, ätherisches Oel von kampferartigem Geruche und dem Geschmacke der Cubeben; löslich in etwa 30 Th. Weingeist. Spec. Gew. 0.91—0.93.

Man gewinnt das Oel aus den Cubeben durch Dampfdestillation. Es ist in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, aufzubewahren.

Das Cubebenöl dient, ähnlich den Cubeben, gegen Tripper, zu 5—15 Tropfen in Gallertkapseln, Emulsion (mit Copaivabalsam) u. dergl. Schlickum.

Oleum Cumini, Mutterkümmelöl, Römisch-Kümmelöl. Ein gelbliches, dünnflüssiges, ätherisches Oel von dem eigenthümlichen Geruche des Mutterkümmels und brennendem, gewürzigem Geschmacke; löslich in 3 Th. Weingeist.

Man gewinnt das Oel aus dem Mutterkümmel (Frucht von *Cuminum Cyminum L.*) durch Dampfdestillation. Es ist in wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt, aufzubewahren, da es mit der Zeit sich verdickt.

Man gebraucht das Oel äusserlich zu krampfstillenden Einreibungen, z. B. mit Muskatnussöl (1 : 10) vermischt zu Einreibungen des Bauches bei Leibschmerzen kleiner Kinder. Schlickum.

Oleum Curcadis, *Oleum Jatrophae Curcadis, Oleum Ricini majoris, Oleum infernale,* Curcasöl, Höllenöl. Das fette Oel der Samen von *Curcas purgans Endl.*, einer strauchartigen Euphorbiacee Südamerikas. Ein dem Crotonöle ähnlich, jedoch heftiger wirkendes Oel. Schlickum.

Oleum de Cedro, s. Oleum Citri, pag. 462.

Oleum empyreumaticum e ligno fossili, *Oleum pyrocarbonicum*, Braunkohlenöl, Braunkohlentheer. Eine gelb- oder rothbraune, butterweiche

Masse von theerartigem Geruch, in Wasser untersinkend und demselben Geruch und Farbe ertheilend. Die wässerige Lösung färbt sich durch 1 Tropfen Eisenchlorid vorübergehend grün.

Man gewinnt das Präparat durch trockene Destillation der Braunkohlen. Es hat grosse Verwandtschaft mit dem Steinkohlentheer, ist aber reicher an Paraffin und ärmer an Stickstoffbasen.

Man gebrauchte das Braunkohlenöl früher als mildes Reizmittel gegen Rheumatismus, Schleimflüsse u. dergl., zu 0.3—0.5 in Pillen (mit $^1/_4$ Th. Wachs zusammengeschmolzen). Die sogenannten LUKAS'schen Wunderpillen bestehen aus je 4 g Braunkohlenöl und geschlämmtem, schwarzem Schwefelantimon mit 1 g Weihrauch und 3 g Bittersüssstengelpulver zu 100 Pillen zu verarbeiten, von denen 2—3mal täglich 6—10 Stück genommen werden. Schlickum.

Oleum Eucalypti, Eucalyptusöl. Ein gelbliches, dünnflüssiges, ätherisches Oel von stark gewürzigem, eigenthümlich kampferartigem Geruche und kühlend gewürzhaftem Geschmacke, von neutraler Reaction und im gleichen Theile Weingeist klar löslich.

Man gewinnt das Oel durch Destillation der frischen Blätter einiger Eucalyptus-Arten in Australien, vornehmlich von *Eucalyptus Globulus* und *E. amygdalina Lab.* Durch Rectification des rohen gelblichen Oeles wird dasselbe farblos erhalten.

Das Eucalyptusöl besitzt antiseptische Eigenschaften und wird daher zur Desinfection von Wunden, zu Verbänden und zur Inhalation gebraucht; auch innerlich zu 1—3 Tropfen in weingeistiger Lösung oder Gallertkapseln, seltener in Emulsion. — S. auch Eucalyptusöl, Bd. IV, pag. 115. Schlickum.

Oleum fermentationis = Amylalkohol.

Oleum Filicis maris, s. Extractum Filicis, Bd. IV, pag. 181.

Oleum florum Aurantii, s. Oleum Aurantii florum, pag. 455.

Oleum Foeniculi (Ph. omn.), Fenchelöl. Ein farbloses oder schwach gelbliches, dünnflüssiges, ätherisches Oel vom Geruche und Geschmacke des Fenchels, neutraler Reaction und dem spec. Gew. 0.96—0.99. In der Kälte scheidet es weisse Krystallblättchen (Anethol) ab.

Es löst sich klar in 1—2 Th. Weingeist; 1 Tropfen Eisenchlorid verändert die Färbung dieser Lösung nicht.

Man gewinnt das Fenchelöl aus den Fenchelfrüchten durch Dampfdestillation, wobei gegen Ende der Operation das Kühlwasser warm zu halten ist.

Die Beimischung fremder ätherischer Oele gibt sich in der Reinheit des Geruches zu erkennen, wenn man 1 Tropfen des Oeles mit Zucker verreibt und mit 500 g Wasser schüttelt. Auch das ätherische Oel der Fenchelspreu besitzt einen minder angenehmen Geruch und ertheilt dem Fenchelöl einen etwas kratzenden Geschmack.

Man bewahrt das Fenchelöl in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, auf.

Es dient als vorzügliches Carminativum gegen Blähungen, sowie zur Kräftigung der Magenthätigkeit, zu 1—2 Tropfen auf Zucker oder in Lösung; auch als Geschmackscorrigens. — S. auch Fenchelöl, Bd. IV, pag. 271. Schlickum.

Oleum Galbani, Galbanumöl, Mutterharzöl. Ein farbloses oder gelbliches ätherisches Oel vom Geruche nach Galbanum und bitterlich aromatischem Geschmacke. Es wurde aus dem kleinzerschnittenen Galbanum mittelst Dampfdestillation gewonnen und diente ehedem als krampfstillendes Mittel zu 1—4 Tropfen innerlich, sowie zu Salben und Einreibungen. Schlickum.

Oleum Galbani compositum. Eine Mischung aus 2 Th. Galbanumöl mit 3 Th. Lavendelöl und 4 Th. Terpentinöl. Sie dient zum Einreiben bei Kolikschmerzen. Schlickum.

Oleum Gaultheriae (Ph. Un. St.), Gaultheriaöl, Wintergrünöl. Ein farbloses, gelbliches oder röthliches, ätherisches Oel von starkem, eigenthümlich aromatischem Geruch und süsslichem, erwärmendem Geschmacke, schwach saurer Reaction und dem spec. Gew. 1.180; leicht löslich in Weingeist. Die verdünnte weingeistige Lösung wird durch 1 Tropfen Eisenchloridflüssigkeit tief violett gefärbt.

Man gewinnt das Oel durch Destillation aus dem Kraute von *Gaultheria procumbens L.,* einem niederliegenden Sträuchlein in Nordamerika.

Eine (nicht selten vorkommende) Beimengung von Sassafrasöl erkennt man daran, dass eine Mischung des Oels mit der gleichen Menge starker Salpetersäure (spec. Gew. 1.42) sich dunkelroth färbt und zu einer dunkelrothen Harzmasse gesteht.

Man hat das Wintergrünöl, welches zu $^9/_{10}$ aus Salicylsäure-Methylester besteht, gegen Gelenkrheumatismus zu 8 g pro die mit Magnesium carbonicum empfohlen. Schlickum.

Oleum harlemense, s. Harlemer Balsam, Bd. V, pag. 100 und Oleum Terebinthinae sulfuratum.

Oleum Hedeomae (Ph. Un. St.), *Oil of Pennyroyal.* Ein farbloses oder gelbliches ätherisches Oel von starkem, minzeartigem Geruch und brennend gewürzigem Geschmack, neutraler Reaction und dem spec. Gew. 0.94; leicht löslich in Weingeist.

Man gewinnt das Oel durch Destillation aus dem blühenden Kraute von *Hedeoma pulegioides Pers.* in Nordamerika. Es dient daselbst als anregendes Mittel ähnlich dem Krauseminzöl. Schlickum.

Oleum Hippocastani, Kastanienöl, Gliadinöl. Das durch Extraction der gepulverten Rosskastanien mittelst Aether auf dem Verdrängungswege in geringer Menge gewonnene fette Oel von dicklicher Consistenz und grünbrauner Farbe. Ein Volksheilmittel zum Einreiben gegen Rheumatismus. — S. auch Rosskastanienöl. Schlickum.

Oleum Hyoscyami (Ph. plq.), *Oleum Hyoscyami coctum seu infusum,* Bilsenkrautöl. Ein mit Bilsenkraut erhitztes fettes Oel. Die älteste Bereitungsweise haben Ph. Austr. und Gall. beibehalten, welche 1 Th. frisches Bilsenkraut mit 4, respective 2 Th. Olivenöl so lange kochen lassen, bis die Feuchtigkeit des Krautes vollständig verflüchtigt ist. Man erkennt diesen Zeitpunkt sowohl an dem Aufhören des Schäumens, wie an dem raschelnden Ton, den das Kraut beim Umrühren hervorbringt. Dann wird das Oel abgepresst und nach dem Absetzen filtrirt. Das Kochen wurde in einem kupfernen Kessel vorgenommen, wodurch sich das Bilsenkrautöl zu Folge geringer Kupfermengen schön grün färbte.

Ph. Germ. schreibt vor, 4 Th. zerschnittenes trockenes Bilsenkraut mit 3 Th. Weingeist einige Stunden in einem verschlossenen Gefässe (Zinnschale) zu maceriren, dann nach Zugabe von 40 Th. Olivenöl im Dampfbade unter öfterem Umrühren zu digeriren, bis der Weingeist sich verflüchtigt hat, darauf abzupressen und das Oel zu filtriren. Es besitzt eine bräunlichgrüne Farbe. — Aehnlich verfährt Ph. Russ. Ph. Helv. bestimmt 1 Th. trockenes Bilsenkraut auf 5 Th. Sesamöl.

Das Bilsenkrautöl enthält das Hyoscyamin des Krautes in grösserem oder geringerem Bruchtheile, je nach der Art der Bereitung. Wird das mit Weingeist angefeuchtete getrocknete Kraut mit dem Oele auf dem Wasserbade digerirt, so gelangt nur eine geringe Menge des Alkaloids (nach DIETERICH's Untersuchungen nur der sechszehnte Theil) in das Oel; mehr jedoch (etwa $^1/_5$ Th.) beim Kochen des feuchten Krautes mit dem Oele bis zum völligen Verschwinden des Wassers. Ein gleich günstiges Resultat erhielt DIETERICH, wenn er dem zum Anfeuchten des trockenen Krautes dienenden Weingeist etwas Ammoniak (2 Th. auf 100 Th. Kraut) zugab. Dagegen gewinnt man das alkaloidreichste Oel nach DIETERICH's Vorschlag: 100 Th. gepulvertes Bilsenkraut werden mit einer Mischung aus 36 Aether, 10 Th. Weingeist und 4 Th. Ammoniak angefeuchtet und im Percolator

nach einstündigem Stehen durch Aufgabe von Aether erschöpft; dem ätherischen Auszug werden 1000 Th. Olivenöl zugemischt und der Aether abdestillirt. Es resultirt ein dunkelgrün gefärbtes Oel mit dem gesammten Alkaloidgehalte des Krautes. (S. Helfenberger Annalen, 1886 und 1887.)

Die Anwendung des Bilsenkrautöls ist vorzugsweise eine äusserliche, zu Einreibungen mit grauer Quecksilbersalbe, Kampferliniment, Chloroform u. dergl.; auch zur Einträpflung in den äusseren Gehörgang, zu Klystieren und Injectionen. Man schreibt ihm schmerzstillende, schwach narcotische Kräfte zu.

Schlickum.

Oleum Hyperici, *Oleum Hyperici coctum seu infusum,* Johannisöl. Ein mit blühendem Johanniskraut erhitztes fettes Oel. Nach Ph. Gall. wird 1 Th. des getrockneten Krautes mit 10 Th. Olivenöl in einem verschlossenen Gefässe 2 Stunden lang im Wasserbade digerirt, dann wird das Oel abgepresst und filtrirt.

Ein rothgefärbtes Oel, welches man durch Digestion des Olivenöls mit etwa 2 Procent Alkannawurzel in schönerer Färbung gewinnt. Es ist ein Volksmittel zum Heilen von Wunden und rheumatischen Schmerzen. Schlickum.

Oleum Hyssopi, Ysopöl. Das ätherische Oel von *Hyssopus officinalis,* durch Dampfdestillation aus dem blühenden Kraute abgeschieden und vom Geruche und Geschmacke desselben. Es diente früher gegen Catarrh und Asthma, zu 3 bis 5 Tropfen. Schlickum.

Oleum Jatrophae Curcadis, s. Oleum Curcadis.

Oleum Jecoris Aselli (Ph. omn.), *Oleum hepatis Morrhuae, Oleum Morrhuae, Oleum Gadi,* Leberthran. Ein blassgelbes fettes Oel von schwachem, fischartigem Geruch und mildem, ähnlichem Geschmacke, schwach saurer Reaction und dem spec. Gew. 0.920—0.927. Auf einem Uhrglase mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure gemischt, färbt sich der Leberthran an den Berührungsstellen prächtig violett, bald darauf kirschroth, endlich braunroth. (Die nämliche Färbung entsteht, wenn man 1 Tropfen Leberthran in 20 Tropfen Schwefelkohlenstoff löst und 1 Tropfen Schwefelsäure hinzufügt.) Mischt man 10 bis 15 Tropfen Leberthran mit 2—3 Tropfen rauchender Salpetersäure (spec. Gew. 1.50), so nimmt der echte Thran zunächst eine feurige Rosafärbung an, die bald in Citronengelb übergeht. In Weingeist löst sich der Leberthran nur spärlich auf, leicht in Aether.

Man gewinnt den Leberthran vorzugsweise in Norwegen (auf den Lofodden) aus der Leber des Kabeljau *(Gadus Morrhua),* eines Fisches, der zur Laichzeit in grossen Zügen die Küsten Norwegens aufsucht. Der Fischfang währt vom Februar bis zum April. Auch aus der Leber des Dorsch *(Gadus Callarias)* und Köhler *(Gadus carbonarius)* wird Leberthran gewonnen.

In früherer Zeit wurden die herausgenommenen Lebern zerschnitten, in hohe Fässer geschichtet, der zuerst freiwillig abfliessende Thran als beste Sorte (hellblanker Leberthran), der später bei längerem Lagern sich oben ansammelnde als geringere Sorte (braunblanker Leberthran) in den Handel gebracht, schliesslich durch Auskochen der rückständigen, theilweise in Fäulniss übergegangenen Lebern mit Wasser ein nicht mehr zum innerlichen Gebrauche dienlicher (brauner) Thran gewonnen.

Jetzt benutzt man Dampfbetrieb und erhitzt die zerschnittenen Lebern durch eingeleiteten Dampf oder auch im Wasserbade. Dabei fliesst der officinelle Leberthran aus, bald von hellerer, bald von etwas dunklerer Färbung (weisser und gelber Leberthran), völlig klar, von schwachem Geruch und mildem, kaum kratzendem Geschmack.

Durch Auspressen wird darauf ein Thran von kastanienbrauner Farbe und stärkerem Geruche, sowie bitterlichem Geschmacke, schliesslich durch Auskochen der Rückstände ein trüber, tiefbrauner, im durchfallenden Lichte grüner Thran

erzielt; beide eignen sich nicht zum Genusse. Auch in Labrador wird Leberthran gewonnen, der jedoch in der Kälte (bei 0°) festes Fett ausscheidet, was der norwegische nicht thut. Das nämliche gilt von dem aus Japan importirten Leberthrane, dem auch ein schlechter Geschmack eigen ist.

Die Prüfung des Leberthrans erstreckt sich zunächst auf seine Echtheit. Zu diesem Behufe dienen die oben angegebenen Farbenreactionen, die auf seinen Gehalt an Gallenbestandtheilen (ob Cholesterin?) sich gründen. Treten die Färbungen nicht deutlich hervor, so liegen Gemenge von echtem Leberthran mit anderen Fetten vor. Der japanische Leberthran, sowie der sogenannte Sejthran (von *Gadus carbonarius*) färben sich beim Zumischen starker Salpetersäure (spec. Gew. 1.50) blau oder violett an der Berührungsstelle, dann beim Umrühren braun und nach einigen Stunden gelb. Robbenthran nimmt bei dieser Probe erst nach einiger Zeit braune Färbung an. Als Zeichen der Güte stehen in erster Linie da: Klarheit, helle Färbung, schwach fischartiger, nicht ranziger Geruch und Geschmack, keine zu stark saure Reaction. Mit Weingeist befeuchtetes Lackmuspapier darf durch den Leberthran nur schwach geröthet werden. Die dunkleren Sorten besitzen ein etwas höheres specifisches Gewicht (bis 0.932). Ob dem Leberthran andere fette Oele beigemischt sind, erfährt man aus nachstehenden Proben. Namentlich dient Rüböl und Robbenthran zum Verschnitte. Rüböl gibt sich bei der Elaïdinprobe kund, da ein mit Rüböl oder einem anderen nicht trocknenden Oele versetzter Leberthran, zu 2 Volumtheilen mit je 1 Volumtheil rauchender Salpetersäure und Wasser geschüttelt, nach einigen Stunden ganz oder theilweise zu einer weissen Masse erstarrt; reiner Thran bleibt flüssig, dunkelbraun. Eine Beimengung nichttrocknender fetter Oele erkennt man auch an der geringeren Jodmenge, die solcher Leberthran bindet. 1 g Leberthran, in 10 g Chloroform und 15 g Weingeist gelöst und mit 1.4 g gepulvertem Quecksilberchlorid, sowie 1.2 g zerriebenem Jod versetzt, muss nach $^1/_2$—1 Stunde sich entfärben (durch Bindung des Jods); ein mit oben genannten Oelen oder Paraffinöl vermischter Thran bleibt aber nach 2 Stunden röthlich gefärbt. Auf Rüböl speciell wird geprüft, indem man zu einer mit der mehrfachen Menge Aether versetzten Probe des Leberthrans etwas weingeistige Silbernitratlösung setzt; nach einiger Zeit erfolgt bei Gegenwart von Rüböl gelbe bis braune Färbung (zu Folge Bildung von Schwefelsilber).

Ph. Austr. lässt auf einen Bleigehalt untersuchen, indem sie den Leberthran mit verdünnter Essigsäure zu schütteln und zu der abfiltrirten Säure Kaliumdichromatlösung oder verdünnte Schwefelsäure zuzufügen vorschreibt; durch erstere darf kein gelber, durch letztere kein weisser Niederschlag entstehen.

Ein Leberthran, der durch das Sonnenlicht gebleicht worden, kommt als weisser Leberthran im Handel vor, besitzt jedoch wegen seiner ranzigen Beschaffenheit weder einen Vorzug im Geschmack, noch verdient er seinen höheren Preis. Letzteres gilt auch von den unter besonderen Marken angepriesenen Leberthranen (von de Jongh, Baschin, Moeller, Meyer u. a.), als besonders heilkräftig ausgegebenen Speculationsartikeln, die jedoch keinen Vorzug verdienen vor jedem guten Leberthran.

Aufbewahrt wird der Leberthran am geeignetsten in festverschlossenen Krügen oder Flaschen, da er bei Luftzutritt einer allmäligen Oxydation unterliegt und ranzig wird. Originalfässer sind daher, nachdem sie einige Zeit zur Klärung gelagert, abzufüllen. Die zum Verschlusse der Krüge benutzten Korkstopfen erfordern einen öfteren Ersatz. Die entleerten Krüge sind in umgewendeter Lage bei Seite zu stellen und, nachdem der sich angesammelte Rest abgelaufen und der innere Hals des Gefässes nebst dem Stopfen mit Fliesspapier abgetrocknet, wohl verkorkt aufzubewahren.

Man gebraucht den Leberthran thee- und esslöffelweise zur besseren Ernährung schwächlicher oder geschwächter Personen, sowie als specifisches Mittel gegen Scrophulosis. Wegen des unangenehmen Geschmackes, an den man sich bei

fortgesetztem Gebrauche jedoch sehr gewöhnt, hat man ihn in der verschiedensten Weise durch Zusätze aromatischer Stoffe zu verbessern gesucht; auch gibt man ihn in Gelatinekapseln, deren Gebrauch jedoch das üble Aufstossen nicht verhindert. Das geeignetste Corrigens ist Pfefferminzöl, welches theils dem Leberthran zugesetzt (4 Tropfen auf 100 g), theils in Form von Pfefferminzplätzchen vor und nach dem Genusse genossen wird. Man nimmt den Leberthran besser nach dem Essen, als vor demselben. Seine Wirksamkeit beruht weniger auf dem sehr geringen Jodgehalte, als auf seiner Leichtverdaulichkeit, zu Folge der in ihm vorhandenen Gallenbestandtheile, vielleicht auch der geringen Menge freier Fettsäure. (Neuester Zeit wurde ein Ersatz versucht durch ein mit freier Oelsäure versetztes Olivenöl, sogenanntes Lipanin.) Ausserdem rühmen die Physiologen den Fischfetten eine leichtere Verbrennlichkeit im Körper nach, als wie sie den Pflanzenfetten und übrigen Thierfetten zukommt. Auch äusserliche Anwendung findet der Leberthran bei gewissen Hautausschlägen, gegen Hornhautflecke, als Seife *(Sapo Olei Jecoris)*, sowie zu Klystieren. — S. auch Leberthran, Bd. VI, pag. 247. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli aetherisatum. Eine Mischung aus 4 Th. Aether und 100 Th. Leberthran. Man rühmt ihr nach, leichter vertragen zu werden, als der Leberthran für sich. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli chininatum. Eine Mischung von 150 Th. zuvor erwärmten Leberthrans mit einer Lösung von 1 Th. reinem Chinin in 3 Th. wasserfreiem Weingeist, welche in einem flachen Gefässe bis zur Verjagung des Weingeistes unter Umrühren erwärmt wird. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli coffeatum s. desinfectum. Eine Mischung aus 100 Th. Leberthran, 5 Th. Knochenkohle und 5 Th. gemahlener, gerösteter Kaffeebohnen wird 1 Stunde lang digerirt, dann 1 Tag lang kalt gestellt und filtrirt. Ein im Geschmack verbesserter Leberthran. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli cum Extracto Malti, Malzextract-Leberthran. 10 g Malzextract und 10 g arabisches Gummi werden in 15 g Wasser gelöst und mit 75 g Leberthran emulgirt. Zur Geschmacksverbesserung werden 10 Tropfen Aether oder 2 g Pfefferminzölzucker hinzugefügt. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli dulcificatum. Eine Mischung aus 200 g Leberthran mit 1 Tropfen Pfefferminzöl und 15 Tropfen Chloroform. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli ferratum, Eisenleberthran. Zur Verbindung des Eisens mit dem Leberthran sind vielfache Vorschläge gemacht und Vorschriften gegeben worden. Nach HENNING werden 500 g Leberthran mit 5—10 g Eisenpulver 24 Stunden lang digerirt. Ein derartig erzieltes Präparat besitzt jedoch einen unangenehmen Geruch und Geschmack. Besseres leistet STRUVE's Vorschrift, welche von Ph. Helv. aufgenommen wurde. Nach ihr wird 1 Th. Ferribenzoat in 100 Th. Leberthran gelöst, indem man die Mischung in einer gänzlich damit angefüllten, wohlverschlossenen Flasche digerirt.

Diese Bereitungsweise gestattet, das Präparat zur Abgabe frisch zu bereiten, was für ein so leicht ranzig werdendes Mittel ein grosser Vorzug ist.

Das Ferribenzoat bereitet man sich durch Auflösen von 24 Th. Natriumbenzoat in 500 Th. Wasser und Fällung durch eine Mischung aus 30 Th. Eisenchloridlösung (Ph. Germ. II.) und 150 Th. Wasser. Der erzielte Niederschlag wird durch Decantation und wiederholte Aufgabe reichlicher Wassermengen ausgewaschen, abfiltrirt, abgepresst und in lauer Wärme völlig (!) ausgetrocknet.

Ebenso zeichnet sich ein aus Ferrioleat bereiteter Eisenleberthran durch relative Geschmacklosigkeit aus. Man gewinnt ihn durch Auflösen von 1 Th. Ferrioleat in 100 Th. Leberthran in gelinder Wärme und Klärung durch Absetzen.

Das Ferrioleat bereitet man, indem man einer Mischung aus 12 Th. Eisenchloridlösung (Ph. Germ. II.) und 500 Th. Wasser unter Umrühren 180 Th.

Seifenspiritus (Ph. Germ. II.) zugibt, den entstandenen Niederschlag abtrennt und im Wasserbade vollständig austrocknet.

Die geeignetste Medication ist, das Eisen in Form eines leicht verträglichen Eisenmittels, z. B. *Tinctura Ferri pomata* oder *Ferrum lacticum*, mit dem Leberthran gleichzeitig oder getrennt zu geben. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli gelatinatum, Leberthrangelatine. 5 g weisse Gelatine werden in einer Mischung aus 30 g weissem Zuckersyrup und 30 g Wasser im Wasserbade gelöst, in einer erwärmten Reibschale mit 60 g Leberthran gemischt und nach Zusatz von 1.5 g aromatischer Tinctur noch warm in einen Topf gegossen, der in kaltes Wasser gestellt wird. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli jodatum, Jodleberthran. 1 Th. zerriebenes Jod wird mit 1000 Th. Leberthran angerührt und in einer verschlossenen Flasche unter häufigem Umschütteln im Wasserbade erwärmt, bis es aufgelöst ist und die Mischung eine gelbe Farbe angenommen hat. Dieses Präparat, welches das Jod in engerer Verbindung mit dem Leberthran enthält, dient bei scrophulösen Personen zur Verstärkung der Wirkung des letzteren. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli jodoferratum, *Oleum Jecoris Aselli cum Ferro jodato,* Jodeisenleberthran. 1 Th. zerriebenes Jod wird mit 1 Th. Eisenpulver und 400 Th. Leberthran in einer verschlossenen Flasche einige Stunden digerirt, bis die rothbraune Farbe in eine gelbe übergegangen ist. Nach dem Absetzen wird die Flüssigkeit klar abgegossen und in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt. — Nach D. VAN VALKENBERG ist die Menge des Jods die fünffache wie in vorstehender Vorschrift. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli jodoformiatum. Eine Lösung von 1 g Jodoform in 200 Th. Leberthran, durch Anisöl oder Sternanisöl (0.5 Th.) aromatisirt. Ein Mittel gegen Scrophulosis, esslöffelweise zweimal täglich zu nehmen. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli kreosotatum. Eine Mischung aus 1 Th. Kreosot mit 100—200 Th. Leberthran, durch Anisöl (5—10 Tropfen) aromatisirt. Für Phthisiker einen Theelöffel bis halben Esslöffel zwei- bis dreimal täglich zu nehmen. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli phosphoratum. Eine in der Wärme vollzogene Lösung von 0.1 Th. Phosphor in 1000 Th. Leberthran. Zur Verbindung der Wirkung des Phosphors mit der des Leberthrans. In 10 g ist 1 mg (Maximaldosis!) Phosphor enthalten. Schlickum.

Oleum Jecoris Aselli solidificatum. Eine gallertartige Mischung aus 85 Th. Leberthran und 15 Th. Walrat, welche man in gelinder Wärme zusammengeschmolzen und ruhig erkalten liess. Theelöffelweise zu nehmen. Schlickum.

Oleum infernale, s. Oleum Curcadis, pag. 465.

Oleum jodatum nach PERSONNE. 1 Th. zerriebenes Jod wird in 200 Th. Mandelöl gelöst und so lange digerirt, bis die braunrothe Farbe verschwunden ist. Zur Abgabe frisch zu bereiten. Schlickum.

Oleum jodophosphoratum nach BERTHÉ. Eine Lösung von 0.5 g Jod und 0.01 g Phosphor in 100 g Mandelöl. Ersatz des Leberthrans (?). Schlickum.

Oleum irritans anglicum. Eine Mischung aus 1 Th. gepulverten Euphorbiums und 1 Th. gepulverter Canthariden mit 50 Th. Terpentinöl und 50 Th. Olivenöl wird einen Tag lang digerirt und nach dem Erkalten filtrirt. Ein äusserliches Reizmittel. Schlickum.

Oleum Juniperi (Ph. Germ., Austr. u. a.), *Oleum Juniperi e fructibus, Oleum baccarum Juniperi*, Wacholderbeeröl, Wacholderöl. Ein farb-

loses oder blassgelbliches, dünnflüssiges ätherisches Oel vom Geruche und Geschmacke der Wacholderbeeren, neutral, mit Schwefelkohlenstoff klar mischbar, in 10 bis 12 Th. Weingeist löslich. Spec. Gew. 0.86—0.87.

Man gewinnt das Oel aus den zerquetschten Wacholderbeeren durch Destillation. Wird letztere auf freiem Feuer ausgeführt, so geht ein gelbliches Oel über.

Die Prüfung des Wacholderbeeröls auf eine Beimengung von Wacholderholzöl und Terpentinöl geschieht mit gepulvertem Jod, welches mit reinem Wacholderbeeröl weder Erhitzung noch Fulmination erzeugt, mit den genannten Oelen aber fulminirt. Einige Tropfen Wacholderbeeröl zu 0.1 g gepulvertem Jod gebracht, färben sich, wenn man nicht umrührt, sofort nur ganz schwach; mit Wacholderholzöl oder Terpentinöl stärker vermischtes Oel färbt sich dabei aber sofort roth und erhitzt sich unter Sprühen.

Man bewahrt das Oel in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht und Wärme geschützt. Dasselbe besitzt grosse Neigung zu verharzen, wird schnell dickflüssig und gelb.

Das Wacholderbeeröl dient innerlich zu 2—4 Tropfen in weingeistiger Lösung als harntreibendes Mittel; äusserlich wird es zu Einreibungen in die Nierengegend benutzt. Schlickum.

Oleum Juniperi e ligno, *Oleum ligni Juniperi*, Wacholderholzöl. Ein farbloses oder schwach gelbliches, dünnflüssiges ätherisches Oel vom Geruche des Wacholders mit terpentinartigem Beigeruche, in Weingeist schwer löslich. Spec. Gew. 0.87—0.89. Beim Aufstreuen gepulverten Jods fulminirt es.

Man gewinnt das Oel durch Destillation des Wacholderholzes und der beblätterten Zweige mit Wasser. Nicht selten ist es Terpentinöl, welches über Wacholderspitzen rectificirt wurde.

Das Oel ist, ähnlich dem Wacholderbeeröl, sehr dem Verharzen unterworfen und vor Licht geschützt in wohlverschlossenen Gefässen aufzubewahren. Es dient nur als Volksheilmittel und Vieharzneimittel äusserlich zu Einreibungen gegen rheumatische Leiden, Lähmungen u. dergl. Schlickum.

Oleum Juniperi empyreumaticum (Ph. Austr.), *Oleum Juniperi Oxycedri*, *Oleum cadinum*, Kadeöl, Spanisch Cederöl. Eine dunkelbraune, dickflüssige, theerartige Flüssigkeit von brenzlichem, zugleich an Wacholder erinnerndem Geruche und brennendem, bitter-gewürzigem Geschmacke. Leichter als Wasser, in demselben kaum löslich, jedoch ihm saure Reaction ertheilend; in Weingeist nur theilweise, in Aether vollständig löslich.

Man gewinnt das Kadeöl durch trockene Destillation des Holzes von *Juniperus Oxycedrus L.* (sogenannte spanische Ceder, franz. Cade) im südlichen Europa. Es ist der von dem zugleich übergehenden Wasser abgetrennte Theer. Er dient äusserlich gegen Rheumatismus, Gicht, chronische Hautausschläge, rein wie in Salbenmischungen und Seifen; auch wohl innerlich in Gallertkapseln, Pillen, ätherischer Lösung, zu 3—6 Tropfen. Schlickum.

Oleum lateritium, *Oleum Laterum*, Ziegelsteinöl. Ein braunes, dickflüssiges, theerartiges Oel von unangenehmem, brenzlichem Geruche. Man stellte es dar durch Erhitzen von Ziegelmehl, welches mit fettem Oele getränkt wurde. Es lässt sich durch eine Mischung von Rüböl mit einigen Procent Birkentheer *(Oleum Rusci)* ersetzen. Schlickum.

Oleum Lathyridis (Ph. Gall.). Das aus den Samen von *Euphorbia Lathyris L.* durch Auspressen gewonnene fette Oel von gelber Farbe, starkem Geruche und scharfem Geschmacke. Es unterscheidet sich von dem ähnlich wirkenden Crotonöl durch seine Unlöslichkeit in Weingeist. Man gebraucht es zu 15 bis 30 Tropfen innerlich als Drasticum, äusserlich wie Crotonöl zur Erzeugung eines Hautreizes. Schlickum.

Oleum Lauri (Ph. Germ. u. a.), *Oleum Lauri expressum*, *Oleum laurinum*, Lorbeeröl. Ein grünes, körnig-salbenartiges Fett von eigenartigem, gewürzhaftem Geruche. In der Kälte butterartig, bei mittlerer Temperatur theilweise flüssig, schmilzt es bei ungefähr 40° zu einer dunkelgrünen, klaren Flüssigkeit. Es löst sich in Weingeist nur theilweise, den grünen Farbstoff an denselben abgebend; in 1.5 Th. Aether ist es vollständig löslich.

Das Lorbeeröl stellt ein mit grünem Farbstoff (Chlorophyll) tingirtes Gemenge eines fetten Oeles (des sogenannten Laurostearins) mit einem ätherischen Oele und dem sogenannten Lorbeerkampfer dar. Man gewinnt es durch Auspressen der zerstossenen frischen Lorbeerfrüchte zwischen erhitzten Platten und exportirt es aus Griechenland und Italien. Man hat auch zuweilen ein Kunstgemenge im Handel angetroffen, aus Talg, Oel und Schweinefett bestehend, welches durch Digestion mit zerstossenen Lorbeeren aromatisirt und durch grüne Pflanzentheile gefärbt ist.

Solchem Gemische mangelt die körnige Beschaffenheit und das kräftige Aroma des Lorbeeröls. Geschah die Färbung durch Curcuma und Indigo, so setzt sich dieser Farbstoff beim Auflösen des Oels in Aether pulverig ab; wird solches Oel mit dem doppelten Gewichte Weingeist erwärmt, so färbt sich die nach dem Erkalten abgegossene Lösung auf Zusatz von Ammoniak roth, im Falle Curcuma zur Färbung benutzt wurde. Geschah dieselbe durch Kupfer, so nimmt die ätherische Lösung des Lorbeeröls beim Schütteln mit Ammoniak blaue Farbe an.

Man bewahrt das Lorbeeröl in Töpfen mit gutschliessenden Deckeln, da es durch Einwirkung der atmosphärischen Luft oberflächlich grau wird.

Das Lorbeeröl wird nur äusserlich gebraucht, zu vertheilenden Einreibungen und Salben, zumal in der Vieharznei bei Geschwülsten. Es vereinigt die lindernde Einwirkung des fetten Oeles mit der anregenden der ätherischen Oele. Häufige Anwendung findet ein Gemisch gleicher Theile Lorbeeröl und Althaesalbe bei Eutergeschwulst des Rindviehs. — S. Lorbeeröl, Bd. VI, pag. 394. Schlickum.

Oleum Lauri aethereum, Aetherisches Lorbeeröl. Ein blassgelbes ätherisches Oel, in der Kälte erstarrend, von kräftigem, aromatischem Geruche und bitterem, brennend gewürzigem Geschmacke; leicht löslich in Weingeist und in Aether. Man gewinnt dieses Oel durch Destillation der zerstossenen Lorbeeren mit Wasser oder mittelst Dampf. Es wurde innerlich als nervenreizendes Mittel versucht (zu 1—3 Tropfen), findet aber nur selten mehr Anwendung.

Schlickum.

Oleum Lauro-Cerasi, Kirschlorbeeröl. Ein farbloses oder gelbliches ätherisches Oel, in Geruch und Geschmack, sowie auch den übrigen Eigenschaften mit dem ätherischen Bittermandelöle fast übereinstimmend, jedoch etwas angenehmer im Geruch. Man gewinnt es durch Destillation der frischen Blätter von *Prunus Laurocerasus* mit Wasser und gebraucht es ebenso wie das Bittermandelöl. Schlickum.

Oleum Lavandulae (Ph. plque.), Lavendelöl. Ein farbloses, schwach gelbliches oder grünlich-gelbliches, dünnflüssiges ätherisches Oel vom Geruche der Lavendelblüthen, gewürzhaftem, bitterlichem Geschmacke und neutraler Reaction. Bei längerer Aufbewahrung wird es dickflüssiger und nimmt saure Reaction an. Spec. Gew. 0.87—0.89. Es lässt sich mit Weingeist in allen Verhältnissen klar mischen, ebenso auch mit 90procentiger Essigsäure. Mit Jod verpufft es.

Man gewinnt das Oel aus den Blüthen von *Lavandula vera DC. (L. officinalis Chaix)* im südlichen Frankreich, wo diese Pflanze im Grossen gebaut wird; man unterwirft sie der Destillation mit Wasser oder auch mit Wasserdampf. Aus den Stielen oder der ganzen blühenden Pflanze gewinnt man daselbst geringere Sorten Lavendelöl.

Das beste Kriterium für die Güte des Lavendelöls ist der feine Geruch desselben. Da es nicht selten mit Weingeist versetzt im Handel vorkommt, empfiehlt sich eine Prüfung darauf, deren Ausführung im Artikel Oelprüfung, pag. 420,

aufzusuchen ist. Beimischungen von Terpentinöl und anderen Pinusölen lassen sich beim Mischen mit Weingeist leicht erkennen, da dieselben darin nur schwierig sich auflösen.

Man bewahrt das Lavendelöl in nicht zu grossen Flaschen, wohlverwahrt vor Licht und Luft, an einem kühlen Orte auf, da es dem Verharzen sehr unterworfen ist.

Das Lavendelöl wird wegen seines angenehmen Geruches vorzugsweise zu cosmetischen Mitteln verwendet, geht daher ein in *Mixtura oleoso-balsamica, Acidum aceticum aromaticum, Acetum aromaticum* u. a. m. Auch bildet es einen Bestandtheil der in Frankreich gebräuchlichen PENNÈS'schen Bäder, deren anregende Wirkung es mitbedingt. — S. auch Lavendelöl, Bd. VI, pag. 241.

Schlickum.

Oleum ligni Juniperi, s. Oleum Juniperi e ligno, pag. 472.

Oleum Liliorum, *Oleum Lilii*, Lilienöl, Weiss-Lilienöl. Ein auf die frischen Blüthen von *Lilium candidum* infundirtes Olivenöl. Die weissen Blumenblätter werden zerschnitten und mit der zehnfachen Menge Olivenöl bester Qualität bis zur Verdampfung der Feuchtigkeit erhitzt; darauf wird das Oel abgepresst und colirt. Häufig gibt man den Blüthen 2 Procent feingepulverte Benzoë zu.

Das Lilienöl ist ein bekanntes Volksheilmittel zum Verbinden von Wunden, zum Bestreichen der Haut bei Hitzblätterchen und anderen eczematischen Ausschlägen. Es wird nicht selten durch *Oleum Olivarum album* substituirt.

Schlickum.

Oleum Linaloës, *Oleum Licariae*, Linaloëöl. Das ätherische Oel des sogenannten Rosenholzes, des Holzes des in Brasilien wachsenden Baumes *Dicypellium caryophyllatum Nees (Persea caryophyllacea Martius)*. Ein gelbliches Oel von rosenartigem, an Rosengeranium erinnerndem Geruche. Schlickum.

Oleum Lini (Ph. omn.), Leinöl. Ein gelbes, dickliches, fettes Oel von eigenthümlichem Geruche und mildem Geschmacke, bei — 20° noch flüssig, in dünner Schicht bald austrocknend zu einer harten, durchscheinenden Haut. Spec. Gew. 0.936 bis 0.940.

Man gewinnt das Oel durch Auspressen des Leinsamens. Geschieht dies ohne Anwendung von Wärme, so zeigt das Oel eine hellgelbe Farbe, sowie schwachen Geruch und Geschmack; durch heisses Pressen wird ein braungelbes Oel von unangenehmem Geruche und scharfem Geschmacke erhalten. Letzteres neigt mehr zur Ranzidität.

Das Leinöl wird zuweilen mit Rüböl, Hanföl u. a. verfälscht. Da letztere Oele zu den nichttrocknenden zählen, lassen sie sich dadurch herausfinden, dass ein mit ihnen versetztes Leinöl, in dünner Schicht auf eine Glasplatte gestrichen, nicht nach kurzer Zeit zu einer festen, harten Haut eintrocknet, sondern mehr oder minder schmierig bleibt. Grössere Beimengungen solcher Oele können durch die Elaïdinprobe aufgefunden werden. Schüttelt man 4 ccm Leinöl mit 2 ccm rauchender Salpetersäure und 2 ccm Wasser wiederholt kräftig durch einander, so bleibt reines Leinöl selbst nach Tagen dickflüssig. Enthält dasselbe aber (nicht zu geringe Mengen) Rüböl oder ein anderes nichttrocknendes Oel, so entsteht innerhalb eines Tages in der Oelschicht eine mehr oder minder grosse Quantität festen Fettes. Ein sicheres Zeichen der Reinheit des Leinöls bietet sein Verhalten gegen Jod, da es von allen bekannten fetten Oelen die grösste Menge Jod bindet. Löst man in einem Stöpselglase 1 g Leinöl in 10 g Chloroform und 15 g Weingeist, gibt 1.5 g zerriebenes Jod und 1.8 g gepulvertes Quecksilberchlorid hinzu und schüttelt wiederholt um, so muss die gelbrothe Färbung, die das Oel annimmt, nach 3—4 Stunden verschwunden sein. Bei einem Gehalte an fremden Oelen würde zu Folge unverbundenen Jods die röthliche Färbung der Flüssigkeit verbleiben.

Die Aufbewahrung des Leinöls verlangt guten Verschluss, da dasselbe leicht Sauerstoff anzieht, dadurch ranzig und dickflüssiger wird. Im Laufe der Zeit scheidet das Oel häufig schleimige Massen ab, von denen es zu trennen ist.

Man gebraucht das Leinöl esslöffelweise als mildes Abführmittel, zumal bei schmerzhaften Hämorrhoidalleiden; zu demselben Zwecke wird es in Klystieren benutzt (2—4 Esslöffel auf ein Klystier). Aeusserlich dient es für sich oder in Mischung mit gleichem Theile Kalkwasser zu Aufschlägen, letzteres Liniment sehr beliebt bei Verbrennungen. — S. auch Leinöl, Bd. VI, pag. 267.

Schlickum.

Oleum Lini sulfuratum (Ph. Germ. I. u. a.), *Balsamum Sulfuris*, Geschwefeltes Leinöl, Schwefelbalsam. Ein rothbraunes, zähflüssiges Oel von widrigem Geruche, in erwärmtem Terpentinöl völlig löslich, durch Auflösung von Schwefel in Leinöl gewonnen.

Nach Ph. Germ. I. werden 6 Th. Leinöl in einem geräumigen eisernen oder irdenen Kessel über gelindem Feuer erhitzt und portionenweise mit 1 Th. zuvor getrockneter Schwefelblumen versetzt, worauf die Erhitzung unter beständigem Umrühren und unter Vermeidung des Aufschäumens fortgeführt wird, bis die Masse gleichförmig und in dünner Schicht klar durchscheinend geworden ist. Wegen der Gefahr des Ueberschäumens und der Entwickelung entzündlicher Dämpfe ist nur mässige Hitze anzuwenden, jedwede Feuchtigkeit fernzuhalten und das Gefäss nur zum dritten Theile zu füllen. Sollte ein Steigen der Masse eintreten, ist der Kessel schleunigst vom Feuer zu entfernen und mit einem Deckel zu schliessen. Bei übermässiger Hitze stellt sich auch eine Gallertbildung ein, zu Folge deren das Oel in eine schwarze, kautschukartige, in Terpentinöl unlösliche Masse übergeht. Das Umrühren muss bis zum Erkalten des Oeles fortgesetzt werden.

Man gebrauchte den Schwefelbalsam unter der Bezeichnung Harlemer Oel ehedem als Geheimmittel innerlich gegen mannigfache Leiden; jetzt dient es mancher Orten gegen die Trommelsucht des Rindviehs, auch äusserlich zu Verbänden bei schlaffen Geschwüren, sowie zu vertheilenden Einreibungen. Man bereitet aus ihm das *Oleum Terebinthinae sulfuratum*. Schlickum.

Oleum Lini sulfuratum anisatum, *Balsamum Sulfuris anisatum*, eine Lösung von 1 Th. *Oleum Lini sulfuratum* in 5 Th. *Oleum Anisi*. Substitution für *Oleum Anisi sulfuratum*. Schlickum.

Oleum Lithanthracis = Steinkohlentheer.

Oleum Macidis (Ph. Germ., Austr. u. a.), Macisöl, Muskatblüthenöl. Ein farbloses, später gelblich bis bräunlich werdendes, ätherisches Oel vom Geruche der Macis (sogenannten Muskatblüthe) und anfangs mildem, darauf scharfem, gewürzigem Geschmacke; in 5—6 Th. Weingeist löslich. Spec. Gew. 0.855 bis 0.930. In der Kälte setzt es nicht selten Stearopten krystallinisch ab.

Man gewinnt das Oel aus dem Samenmantel der *Myristica fragrans Houtt.*, der sogenannten Muskatblüthe, durch Destillation mit Wasser oder Dampf. Die frischen Samenmäntel liefern ein Oel von angenehmerem Geruche, als die trockene Waare.

Das Macisöl ist in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, aufzubewahren. Es dient innerlich zu 1—3 Tropfen als Elaeosaccharum oder dergl. zur Anregung der Verdauung; äusserlich zu Einreibungen und gegen Zahnschmerzen (auf Baumwolle in den hohlen Zahn zu bringen). Es ist ein Bestandtheil der *Mixtura oleosa-balsamica*. Schlickum

Oleum Majoranae, Meiranöl. Ein gelbliches, später röthlichbraun werdendes ätherisches Oel vom Geruche des Meirans und brennendem, minzenartigem Geschmacke; in Weingeist leicht löslich, von neutraler Reaction. Spec. Gew. 0.89—0.91.

Man gewinnt das Oel aus dem Meirankraute durch Dampfdestillation. Wegen der allmälig stattfindenden Verharzung ist dieses wenig gebrauchte ätherische Oel in kleinen, wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt, aufzubewahren. Es dient als magenstärkendes Mittel innerlich zu 1—2 Tropfen, äusserlich zu Einreibungen. Schlickum.

Oleum Martis, *Oleum Martis per deliquium*, eine alte Bezeichnung für Liquor Ferri sesquichlorati, s. d. Bd. VI, pag. 341.

Oleum Melissae, *Oleum Melissae germanicum*, Melissenöl. Ein blassgelbliches, dünnflüssiges, ätherisches Oel von angenehmem, an Citronen erinnerndem Geruch und scharf gewürzigem Geschmack; mit Weingeist klar mischbar. Reaction schwach sauer.

Man gewinnt das Oel aus den Melissenblättern durch Dampfdestillation. Eine Beimischung von Citronenöl zu diesem theueren Oele wird leicht an der Trübung erkannt, welche die zwei- bis dreifache Menge *Spiritus dilutus* in solchem Oele hervorruft. Das sogenannte indische Melissenöl *(Oleum Citronellae)*, welches von *Andropogon Nardus L. (A. citratus DC.)* stammt, unterscheidet sich durch seinen an Bergamott erinnernden Geruch vom echten Melissenöl, mischt sich übrigens wie dieses klar mit Weingeist.

Man bewahrt das Melissenöl in wohlverschlossenen Flaschen vor Licht geschützt auf. Es dient als angenehmes Corrigens, sowie zu spirituösen Einreibungen.

Schlickum.

Oleum Menthae crispae (Ph. plque.), *Oleum Mentha viridis* (Ph. Un. St.), Krauseminzöl. Ein blassgelbliches oder grünlichgelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel vom Geruche der Krauseminze, brennend gewürzhaftem Geschmack und neutraler Reaction; mit Weingeist klar mischbar. Spec. Gew. 0.925—0.940.

Man gewinnt das Oel mittelst Dampfdestillation aus der Krauseminze, den durch Cultur krausblätterigen Formen von *Mentha aquatica* und *M. viridis L.*

Das amerikanische, von *Mentha viridis L.* herrührende Oel (Oil of Spearmint), kommt sehr häufig mit Sassafrasöl u. a. vermischt im Handel vor.

Man bewahrt das Oel in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, auf. Es zeigt grosse Neigung zur Verharzung, wobei es dickflüssig und hochfarbig wird. Es wird innerlich zu 1—3 Tropfen als verdauungsbeförderndes Mittel angewendet; äusserlich zu spirituösen Einreibungen. Auch dient es als Geschmackscorrigens zu Oelzucker. Schlickum.

Oleum Menthae crispae terebinthinatum, *Oleum Menthae terebinthinatum.* Das aus Krauseminzblättern unter Zusatz von Terpentinöl (1 Th. auf 15 Th. Krauseminze) durch Dampfdestillation gewonnene ätherische Oel. Man kann es durch Mischung darstellen aus 5 Th. rectificirtem Terpentinöl und 1 Th. Krauseminzöl. Es dient zum äusserlichen Gebrauche. Schlickum.

Oleum Menthae piperitae (Ph. omn.), Pfefferminzöl. Ein farbloses oder gelbliches oder grünlich-gelbliches, dünnflüssiges ätherisches Oel vom Geruche der Pfefferminze, kühlend kampferartigem Geschmacke und neutraler Reaction. Es löst Jod ohne Erhitzung ruhig auf. Spec. Gew. 0.90—0.91.

Man gewinnt das Oel durch Dampfdestillation aus der Pfefferminze. Die vom Stengel abgestreiften Blätter liefern das feinste Pfefferminzöl. Das Oel wird gewöhnlich schleimhaltig und gefärbt erhalten, weshalb man es nochmals mit Wasser destillirt (rectificirtes Pfefferminzöl). Das Kriterium der Güte ist die Feinheit des Geruches und Geschmackes, die sich am besten in Verdünnung mit Zucker wahrnehmen lässt. Besonderer Werthschätzung erfreut sich das englische Pfefferminzöl (Marke Mitcham und Cambridge); aber von fast gleicher Feinheit ist das rectificirte deutsche Oel, während das amerikanische gewöhnlich mehr oder weniger mit Terpentinöl, Sassafrasöl u. a. verschnitten ist. Letzteres lässt sich in diesem *Falle nicht klar mischen* mit dem gleichen Volumen Weingeist (besser mit dem

$2^1/_2$fachen Volumen *Spiritus dilutus*) oder erhitzt sich mit gepulvertem Jod unter gewaltsamer Zerstreuung desselben.

Man bewahrt das Oel in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt. Das Pfefferminzöl besitzt grosse Neigung zur Verharzung; dabei wird es dickflüssiger und nimmt einen mehr terpentinartigen Geruch an. Ein Gehalt an $^1/_2$ Procent Weingeist verleiht ihm grössere Haltbarkeit. Da ihm deswegen oft ein kleiner Weingeistzusatz gemacht wird, ist das Oel auf eine derartige Beimischung zu prüfen, jedoch nur eine obige Zahl überschreitende zu rügen. Beim Eintröpfeln in Wasser dürfen die Oeltropfen nicht trüben; im Wasserbade für sich erhitzt, darf das Oel keinen Weingeist übergehen lassen.

Man schätzt das Pfefferminzöl als sehr kräftiges Carminativum bei Blähungen, zur Anregung der Magenthätigkeit u. s. f., für welche Zwecke es zu 1—3 Tropfen als Oelzucker, in Zuckerplätzchen *(Rotulae Menthae piperitae)*, Pastillen oder weingeistigen Tropfen genommen wird. Auch ist es ein beliebtes Corrigens übelschmeckender bitterer Mixturen (Salzgeschmack lässt sich durch Pfefferminz nicht verbessern). Aeusserlich dient es zu Einreibungen bei neuralgischen Leiden, zur Aromatisirung von Zahnpulvern, Zahnpasten, Mundwässern u. dergl. Schlickum.

Oleum Morrhuae, s. Oleum Jecoris Aselli, pag. 468.

Oleum Moscoviticum, s. Oleum Rusci.

Oleum Myrciae (Ph. Un. St.), Myrciaöl. Ein heller oder dunkler braunes ätherisches Oel von gewürzhaftem, nelkenartigem Geruche und stechendem, aromatischem Geruche und Geschmacke; von schwach saurer Reaction, im gleichen Theile Weingeist löslich. Spec. Gew. 1.04. Mit gleichem Volumen concentrirter Kalilauge bildet es eine halbfeste Masse.

Man gewinnt dieses Oel durch Destillation aus den Blättern von *Myrcia acris DC. (Pimenta acris Kost.)*, einer Myrtacee auf den Antillen. Es dient in Amerika zu Einreibungen *(Spiritus Myrciae* oder Bay-Rum). Schlickum.

Oleum Myristicae, s. Oleum Nucistae.

Oleum Myristicae aethereum (Ph. Brit., Un. St.), Aetherisches Muskatnussöl. Ein farbloses oder blassgelbliches, ätherisches Oel vom Geruche der Muskatnüsse, scharfem, gewürzigem Geschmacke und neutraler Reaction. Spec. Gew. 0.930. Es löst sich leicht in Weingeist. Mit der Zeit setzt es Myristicinsäure ab. Man gewinnt das Oel aus den Muskatnüssen durch Dampfdestillation. Es findet ähnliche Verwendung wie das Macisöl. Schlickum.

Oleum Naphae, s. Oleum Aurantii florum, pag. 455.

Oleum Napi, s. Oleum Rapae.

Oleum Neroli, s. Oleum Aurantii florum und Neroliöl, pag. 298.

Oleum nervinum, Nervenöl, Anwachsöl, Gliederöl. Eine Mischung aus 100 Th. gekochtem Kamillenöl mit je 5 Th. Rosmarin- und Thymianöl. Mancherorts wird das Kamillenöl theilweise durch Lorbeeröl ersetzt. Dieses Oel ist ein Volksmittel zu kräftigenden Einreibungen bei Verrenkungen, Verstauchungen, rheumatischen Leiden u. dergl. Schlickum.

Oleum Nucis moschatae, s. Oleum Nucistae.

Oleum Nucis moschatae aethereum, s. Oleum Myristicae aethereum.

Oleum Nucistae (Ph. Germ., Austr. u. a.), *Oleum Nucis moschatae, Oleum Myristicae expressum, Butyrum Nucistae, Balsamum Nucistae,* Muskatbutter, Muskatnussöl. Ein röthlichgelbes oder bräunlichgelbes, stellenweise weisses und rothes, festes Fett von der Consistenz des Rindertalgs, dem gewürzigen Geruche und Geschmack der Muskatnuss. Spec. Gew. 0.990—0.995. Es schmilzt

bei etwa 45° (nach Ph. Austr. bei 68°) zu einer braunrothen, nicht ganz klaren Flüssigkeit. In heissem Weingeist, wie in siedendem Aether löst es sich nahezu klar und fast vollständig auf. Beim Erkalten scheiden diese Lösungen ein weisses, krümeliges, festes Fett (Myristicin) aus.

Das Muskatnussöl ist ein Gemenge eines festen Fettes (Myristicin) mit ätherischem Muskatöl und einem Farbstoff, dessen weingeistige Lösung durch Ammoniak bräunlich-röthlich, durch Eisenchlorid schmutzig grünbraun gefärbt wird. (Curcuma erzeugt mit Eisenchlorid eine ähnliche, mit Ammoniak jedoch eine hochrothe Färbung.)

Man gewinnt die Muskatbutter auf den ostindischen Inseln, sowie in Holland und in Deutschland aus den (unverkäuflichen) Muskatnüssen durch Pressung zwischen erwärmten Platten. Das Fett gelangt aus Ostindien in länglichen, ziegelsteinförmigen Stücken, umwickelt mit Bast oder Pisangblättern, nach Europa.

Ein mit Talg verfälschtes Muskatnussöl verbrennt mit russender Flamme und verbreitet beim Ausblasen der Flamme einen unangenehmen Geruch (Talggeruch). Zu dieser Prüfung hüllt man einen Streifen des Fettes in Papier und entzündet dasselbe. Ein Talggehalt lässt die mit kaltem Weingeist durchgeknetete Muskatbutter nach dem Abfiltriren des Weingeistes fettig erscheinen und auf Fliesspapier beim Aufdrücken Fettflecken erzeugen. Das fette Oel der Samen von *Myristica fatua* und *M. Otoba*, welches auch zu Zeiten in Europa ausgepresst wurde, ist der Muskatbutter ähnlich, jedoch von schwächerem Geruche.

Man bewahrt die Muskatbutter in Stanniol eingeschlagen oder in verschlossenen Porzellantöpfen auf. Es dient zu kräftigenden Einreibungen (gewöhnlich als *Ceratum Myristicae*), zu Salben (z. B. zur Rosmarinsalbe), auch zu Pflastern (Klepperbeins-Magenpflaster u. a.), mehr in der Volksmedicin zur Application auf den Unterleib bei Darmkolik, Abführen u. dergl., als wie in der ärztlichen Praxis. — S. auch Muskatbutter, Bd. VII, pag. 169. Schlickum.

Oleum Olivarum (Ph. omn.), *Oleum Olivae, Oleum Provinciale,* Olivenöl, Provenceröl. Ein blassgelbes oder gelbes, nicht selten grünlichgelbes fettes Oel von sehr schwachem, eigenthümlichem Geruche und angenehmem, öligem Geschmacke mit eigenthümlichem Nachgeschmacke. Spec. Gew. 0.915—0.918. Es beginnt bei + 10° sich durch krystallinische Ausscheidungen zu trüben und verdickt sich bei 0° vollständig zu einer salbenartigen Masse.

Man gewinnt das Olivenöl aus dem ölreichen Fruchtfleische der Oliven, die in Italien und im südlichen Frankreich (Provence) vielfach gezogen werden. Das feinste Oel (*Oleum Olivarum albissimum,* Aixer- oder Nizza-Oel, Jungfernöl), von blassgelber Farbe und fast ohne Geruch, wird aus der ungereiften, mit der Hand gepflückten Frucht sofort kalt gepresst. Eine stärker gefärbte Sorte von mehr hervortretendem Olivengeruche und Geschmacke (*Oleum Olivarum citrinum*) wird aus den auf Haufen geschichteten Oliven erst nach einigen Tagen ausgepresst. Beide Oele liefern ein vorzügliches Speiseöl. Die Güte des Oeles richtet sich nach seinem feinen, milden Geruch und Geschmack.

Das Olivenöl ist vielfachen Verfälschungen unterworfen. Man benützt dazu theils andere nichttrocknende Oele, namentlich Sesamöl, Arachisöl (Erdnussöl) — theils unbestimmte Oele, wie Baumwollensamenöl (Cottonöl), Sonnenblumenöl und Madiaöl — theils trocknende Oele, wie Mohnöl. Der Nachweis derartiger Beimengungen, respective Substitutionen gründet sich theils auf gewisse Färbungen, welche diese Oele mit starken Säuren liefern, theils auf die Elaïdinprobe, theils auf die Jodadditionsprobe. Werden 5 g des Oeles mit 15 Tropfen Salpetersäure (spec. Gew. 1.38) durch kräftiges Schütteln gemischt, so darf weder die Säure noch die aufschwimmende Oelschicht eine rothe Färbung annehmen (Ph. Germ.). Während reines Olivenöl bei dieser Prüfung weisslich trübe erscheint, nimmt Sesamöl oder ein damit versetztes Olivenöl rothe Farbe an; Baumwollensamenöl veranlasst selbst bei 10 Procent eine bräunliche, Sonnenblumen- und Bucheckeröl *eine röthlichgelbe* Färbung. Nach Ph. Un. St. wird 1 g Olivenöl mit 2 g einer

erkalteten Mischung gleicher Volumtheile Schwefelsäure und Salpetersäure (spec. Gew. 1.185) geschüttelt und eine halbe Stunde bei Seite gestellt; dann muss die aufschwimmende Oelschicht gelblich erscheinen, d. i. die ursprüngliche Farbe des Oeles zeigen (rothe Färbung verräth Erdnussöl, grüne Färbung Sesamöl). Man führt diese Probe auch in der Weise aus, dass man die kalte Säuremischung mit der gleichen Menge Olivenöl überschichtet und, wenn eine grüne Zwischenzone entsteht (Sesamöl), ebensoviel Schwefelkohlenstoff zugibt und schüttelt. Lässt man 5 Tropfen Olivenöl auf eine dünne Schicht Schwefelsäure (auf flachem Porzellanteller) fallen, so darf die Berührungslinie innerhalb 3 Minuten sich nicht braunroth oder dunkelbraun färben (Ph. Un. St.).

Durch die Elaïdinprobe erforscht man Beimengungen trocknender oder zweifelhafter Oele, da das Olivenöl zu den nichttrocknenden Oelen zählt und daher durch die Einwirkung der salpetrigen Säure fest wird. Man gibt 2 ccm rauchende Salpetersäure, 2 ccm Wasser und 15 ccm Olivenöl in dieser Reihenfolge in einen graduirten Reagircylinder, mischt durch kräftiges Umschütteln und setzt unter zuweilen wiederholtem Umschütteln mehrere Stunden bei Seite; alsdann muss die Oelschicht in eine weissliche oder gelbliche (nicht röthliche) starre Masse übergegangen sein. Flüssig bleibende Partien verrathen Mohnöl, Baumwollensamenöl, Bucheckeröl, Sonnenblumenöl u. a. Statt der rauchenden Salpetersäure kann man auch gewöhnliche Salpetersäure und Kupferdrehspäne verwenden.

Die sicherste Methode, die Unverfälschtheit eines Olivenöles zu constatiren, ist die Jodadditionsmethode nach HÜBL. Dieselbe lässt sich für vorliegenden Zweck in folgender Weise vereinfachen: 1 g des Oeles wird in einem Stöpselglase in 10 g Chloroform und 15 g Weingeist gelöst, mit 0.80 g zerriebenem Jod und 1.2 g gepulvertem Quecksilberchlorid versetzt und unter wiederholtem Umschütteln bei Seite gestellt. Nach 1 Stunde muss Entfärbung der Flüssigkeit, zufolge Bindung des freien Jods, eintreten (widrigenfalls ein unverseifbares Oel, z. B. Paraffinöl, zugegen ist); sowie dieselbe erfolgt ist, gibt man nochmals 0.05 g Jod hinzu, dessen völlige Bindung innerhalb einer weiteren Stunde nicht eintreten darf, so dass nach dieser Zeit die Flüssigkeit ihre röthlichgelbe Färbung bewahrt haben muss. (Bei einem Gehalt an oben genannten Oelen wird auch das zuletzt zugemischte Jod in der angegebenen Zeit gebunden, da sich das Olivenöl von allen übrigen fetten Oelen durch eine sehr niedrige Jodzahl — 81 bis 84 — auszeichnet.)

Man bewahrt das Olivenöl in Krügen oder Flaschen unter gutem Verschlusse auf, um es vor Ranzigwerden zu schützen. Ein ranziges Oel ist auch das durch Sonnenlicht in Zinkblechkästen gebleichte, sogenannte weisse Olivenöl.

Das Olivenöl dient im Arzneigebrauche rein oder in Emulsion als mildes Abführmittel bei Hämorrhoidalleiden, chronischen Catarrhen u. a., auch wohl in Mischung mit gleichviel weissem Syrup oder Glycerin; ferner zu Klystieren, Salben, Linimenten und Pflastern. — S. auch Olivenöl. Schlickum.

Oleum Olivarum commune (ordinarium) (Ph. Germ. u. a.), Gemeines Olivenöl, Baumöl. Ein gelbbräunliches oder grünliches fettes Oel von wenig angenehmem Geruch und Geschmack; durch krystallinische Ausscheidungen häufig trübe, in der Kälte (+ 5°) gänzlich erstarrend.

Dieses Oel wird aus den Oelkuchen der Oliven, die bei der kalten Pressung das feine Olivenöl geliefert haben, durch heisse Pressung oder Auskochen mit Wasser gewonnen. Man unterscheidet das (durch Chlorophyllgehalt) grüne Calabreser Oel und das bräunliche Pugliser oder Gallipoliöl. In ihrem Verhalten stimmen diese Sorten miteinander überein.

Wegen des Ausfuhrzolls wird das gemeine Baumöl nicht selten denaturirt und zu dem Behufe mit Terpentinöl versetzt; ein solches Oel ist zum pharmaceutischen Gebrauche untauglich.

Die Prüfung des gemeinen Olivenöls ist dieselbe wie beim Provenceröl (vergl. den vorhergehenden Artikel). Bei der Elaïdinprobe muss das Oel nach 2 Stunden

zu einer weissen Masse erstarren. Bei der Jodaddition ist ebenfalls die nämliche Anforderung an das gemeine Baumöl zu stellen, wie an die feineren Sorten. Jedoch ist die Prüfung auf das Rüböl auszudehnen. Ph. Germ. lässt zu diesem Behufe 5 g des Oeles in einem Reagircylinder mit 2 Tropfen Schwefelsäure kräftig schütteln; die Mischung muss eine grünliche oder bräunliche Färbung besitzen, und darf sich nicht schwärzen, wenn man das Glasgefäss während 1 Minute in siedendes Wasser eintaucht (Schwärzung verräth Rüböl). Auch kann man das Oel in der mehrfachen Volummenge Aether lösen und eine weingeistige Silbernitratlösung hinzumischen; beim längeren Stehen darf die Flüssigkeit sich weder bräunlich färben, noch schwarzes Schwefelsilber abscheiden. (Letzteres zeigt nicht allein einen Gehalt an Rüböl an, sondern auch sogenanntes Sulfuröl, d. i. Oel, welches aus den Pressrückständen der Oliven mittelst Schwefelkohlenstoff ausgezogen wird.)

Das gemeine Baumöl dient zur Bereitung von Bleipflaster und anderen Pflastern und Salben, jedoch nicht zum innerlichen Gebrauche. — S. auch Olivenöl.

Schlickum.

Oleum Origani cretici, Spanisch Hopfenöl. Ein gelbröthliches, ätherisches Oel von starkem, eigenartigem Geruch und kampferartigem Geschmack; in Weingeist leicht löslich. Spec. Gew. 0.95.

Das Oel wird gewonnen durch Destillation der blühenden Spitzen gewisser in Südeuropa und Kleinsien wachsender *Origanum*-Arten, namentlich von *O. creticum L.* und *O. smyrnaeum L.* Es gelangt vorzugsweise aus Spanien und Südfrankreich zu uns. Es dient meist nur noch als Volksheilmittel gegen Zahnschmerzen und wird auf Baumwolle in den hohlen Zahn eingeführt. Schlickum.

Oleum Ovorum (Ph. Bor. V. u. a.), Eieröl. Ein undurchsichtiges, dickliches Oel von röthlichgelber Farbe und mildem Geschmacke, in der Kälte (unter 10°) salbenartig, beim Erwärmen zu einem klaren, durchsichtigen Oele sich verdünnend.

Man gewinnt das Eieröl aus dem Dotter der Hühnereier entweder durch Pressung oder durch Extraction mittelst Aether. Zum Auspressen der Eidotter müssen dieselben zuvor entwässert werden. Es gelangen frische Eier zur Anwendung; dieselben werden in siedendem Wasser hart gekocht, darauf das Eigelb vom Eiweiss getrennt und ersteres im Wasserbade so lange unter öfterem Umrühren getrocknet, bis die Masse bröckelig geworden ist und beim Drücken zwischen den Fingern das Oel leicht abgibt. In einem leinenen Beutel presst man alsdann die noch warme Masse zwischen erhitzten (auf etwa 50°) Platten scharf aus. Da das Oel wegen seiner Dicke langsam abfliesst, erfordert die Pressung längere Zeit und wiederholtes Anwärmen der Platten. Das gewonnene Oel ist warm zu filtriren. Die Extraction durch Aether kann in der Weise geschehen, dass man das nach der angegebenen Weise im Wasserbade getrocknete Eigelb mit Aether zu einem Brei anrührt und denselben in einem bedeckten Deplacirtrichter mit wiederholt aufgegossenem Aether erschöpft. Auch kann man (nach SCHACHT) die frischen, ungekochten Eidotter, nachdem sie möglichst vollkommen vom Eiweisse geschieden sind, mit der vierfachen Menge Wasser zu einem gleichförmigen Brei anrühren, denselben in einer verschlossenen Flasche mit 4 Th. Aether kräftig schütteln und den Aether nach der Scheidung abtrennen. Mit dem rückständigen Brei wird dann die Operation nach Zugabe von 2 Th. Aether wiederholt. Die gemischten ätherischen Auszüge sind schliesslich durch Destillation vom Aether zu befreien und das zurückbleibende Oel noch warm zu filtriren. — S. auch Eieröl, Bd. III, pag. 591.

Das Eieröl neigt sehr zum Ranzigwerden; es ist deshalb in kleineren, völlig angefüllten und wohlverschlossenen Flaschen aufzubewahren. Es dient nur mehr als Volksheilmittel gegen Hornhautflecken, zum Bestreichen wunder Hautstellen u. dergl. Hierzu ist ein gutes Provenceröl ebenso nützlich. Schlickum.

Oleum oxygenatum. Eine zum Bestreichen von Frostbeulen dienende Mischung aus 9 Th. Mohnöl und 1 Th. Salpetersäure. Schlickum.

Oleum Palmae, Palmöl. Das durch Auskochen der Früchte der Oelpalme (*Elaeïs guineensis*) gewonnene orangegelbe, butterartige Fett, welches vornehmlich zur Seifenfabrikation dient. Schlickum.

Oleum Palmae Christi, s. Oleum Ricini, pag. 484.

Oleum Palmae Rosae. Das farblose, ätherische Oel von *Pelargonium odoratissimum Ait.*, ausgezeichnet durch seinen an Rosen erinnernden, angenehmen Geruch, wegen dessen es auch nicht selten zum Verschnitte des echten Rosenöls dient. Man benutzt es zu Parfümerien. Schlickum.

Oleum Papaveris (Ph. Germ. u. a.), Mohnöl. Ein blassgelbes fettes Oel von sehr schwachem Geruche und mildem, angenehmem Geschmacke. Spec. Gew. 0.925. Es bleibt bei 0° klar und erstarrt erst bei — 18°; an der Luft trocknet es ein.

Man gewinnt das Mohnöl aus dem Mohnsamen durch Auspressen zwischen erwärmten Platten. Es unterscheidet sich vom Olivenöle durch den Geschmack (ihm mangelt der Nachgeschmack des letzteren) und das Klarbleiben bei 0°. Da es zu den trocknenden Oelen gehört, wird es bei der Elaïdinprobe nicht fest. Grössere Beimengungen nicht trocknender Oele lässt daher genannte Probe erkennen, da bei derselben ein solches Oel nach mehr oder minder langer Frist (oft erst nach 1—2 Tagen) feste Ausscheidungen zeigt, während reines Mohnöl selbst mehrere Tage flüssig bleibt. Auch constatirt man solche Beimengungen durch Ausstreichen des Oels in dünner Schicht auf eine Glasplatte, die in lauer Wärme in kurzer Zeit zu einer festen (nicht schmierigen) Haut eintrocknet, wenn das Mohnöl frei ist von nichttrocknenden Oelen.

Nicht selten dient Sonnenblumenöl, Madiaöl oder ein anderes zu den unbestimmten Oelen zählendes fettes Oel zum Verschnitt oder Substitution. Echtes Mohnöl nimmt, wenn man etwas Schwefelsäure in dasselbe einfliessen lässt, allmälig eine bräunlich grüne Färbung an. Am sichersten lässt die Jodadditionsmethode die fremden Oele erkennen, da das Mohnöl zu den Oelen gehört, die am reichlichsten Jod binden. Die Probe lässt sich in einfachster Weise folgendermaassen ausführen. 1.0 g Mohnöl wird in einem Stöpselglase in 10 g Chloroform und 15 g Weingeist gelöst und nach Zusatz von 1.30 g zerriebenem Jod und 1.6 g gepulvertem Quecksilberchlorid unter wiederholtem Umschütteln bei Seite gesetzt. Nach 1—2 Stunden muss die Flüssigkeit sich entfärbt zeigen. Gibt man dann noch weiter 0.1 g Jod hinzu, so behält sie bei reinem Mohnöl längere Zeit die röthliche Färbung.

Man bewahrt das Mohnöl, da es leicht ranzig wird, in gut verschlossenen Gefässen auf. Es wird ähnlich dem Olivenöl angewendet, dient auch, wie dieses, allgemein als Speiseöl, wozu es seine Geschmacklosigkeit empfiehlt. Mit Ammoniakflüssigkeit liefert es sehr consistente Linimente. — S. auch Mohnöl, Bd. VII, pag. 104. Schlickum.

Oleum paraffinosum, s. Paraffinum liquidum.

Oleum petit-grain, s. Oleum Aurantii florum, pag. 455.

Oleum Petrae (Ph. Germ. I. u. a.), *Oleum Petrae Italicum, Petroleum crudum, Petroleum Italicum,* Steinöl, Erdöl, Bergöl, Naphta, Bergnaphta. Eine gelbliche oder röthliche, bläulich schillernde, klare, dünne Flüssigkeit von eigenthümlichem, brenzlichem Geruch, bei 90° siedend, unlöslich in Wasser, schwierig in Weingeist, leicht in fetten und ätherischen Oelen, sowie Aether löslich. Spec. Gew. 0.75—0.85.

Das Steinöl entquillt an verschiedenen Orten dem Erdboden, besitzt hiernach verschiedene Bestandtheile und Eigenschaften Officinell war das in Italien (bei Amiano, unweit Parma), sowie an einigen Stellen Galiziens, Siebenbürgens und Rumäniens gewonnene Erdöl. Dasselbe enthält mehr oder weniger Erdharz gelöst

und besitzt daher bald eine blass- oder hellgelbe, bald eine röthliche Färbung. Man unterscheidet daher *Oleum Petrae album, citrinum* und *rubrum.* Dieses Erdharz ertheilt dem Steinöle ausserdem einen mehr oder minder starken Bitumengeruch und saure Reaction.

Vom amerikanischen Steinöle (Petroleum) unterscheidet sich das italienische im Verhalten gegen concentrirte Schwefelsäure. Beide Erdöle erhitzen sich nicht beim Vermischen mit der Säure; letztere bräunt oder schwärzt sich aber durch das italienische Steinöl (zu Folge seines Gehaltes an Erdharz), ohne jedoch das Oel selber zu färben. Auch besitzt das amerikanische Steinöl einen abweichenden, nicht bituminösen Geruch und siedet das rectificirte Leuchtpetroleum erst gegen 150°.

Beimischungen von Terpentinöl und Theerbrandölen respective Braunkohlenölen findet man beim Vermischen gleicher Volumtheile des Erdöls und Schwefelsäure (spec. Gew. 1.84). Das Terpentinöl verräth sich dabei durch eintretende Erwärmung, die Theer- und Braunkohlenöle durch Bräunung des Oeles, während sich beim italienischen Steinöle nur die Säure, nicht aber das Oel dunkler färbt.

Man bewahrt das Steinöl in wohlverschlossenen Gefässen, da es an der Luft durch Aufnahme von Sauerstoff langsam Verharzung erleidet.

Das Steinöl dient äusserlich zu Einreibungen zumal gegen Rheumatismen und bei Frostbeulen. In England und Amerika ist eine Mischung von italienischem Steinöl mit Wacholderholzöl, Bernsteinöl, Terpentinöl und Leinöl ein beliebtes Mittel gegen rheumatische Leiden, Lähmungen u. dergl. Als Frostsalbe gebraucht man das Steinöl in Mischung mit der mehrfachen Menge Weingeist (rothgefärbt durch Santelholz, gebräuchlich als Eau sibérienne) oder unter Zusatz von Kampfer als Salbe in Verbindung mit *Unguentum cereum,* oder mit Leinöl und Aetzammoniak zusammengeschüttelt als Liniment. Auch gegen die Krätze bedient man sich des Steinöls, darf aber keine grössere Körperpartie zu gleicher Zeit damit bestreichen, da anderenfalls Krankheit, sogar Tod eintreten kann. Innerliche Verwendung (zu 5—15 g) hat das Steinöl bei der Kolik der Pferde gefunden.

Schlickum.

Oleum Petrae rectificatum (Ph. Austr.), *Petroleum rectificatum,* Rectificirtes Steinöl. Eine klare, farblose, dünne Flüssigkeit von schwachem eigenthümlichem Geruch, nicht in Wasser, schwer in Weingeist, leicht löslich in Aether, fetten und ätherischen Oelen. Sie beginnt bei etwa 85° zu sieden. Spec. Gew. 0.75—0.77.

Man gewinnt dieses Präparat aus dem rohen (italienischen) Steinöle durch Destillation. Es verhält sich dem letzteren analog, bis auf den Mangel an Erdharz, wodurch es sich in Farbe, Geruch und Reaction vom natürlichen Steinöl unterscheidet.

Man gebraucht es wie das rohe Erdöl, innerlich auch als Bandwurmmittel, zu 5—20 Tropfen rein (auf Zucker) oder in ätherischen Tincturen.

Schlickum.

Oleum Petroselini, Petersilienöl. Ein farbloses oder schwach gelbliches, etwas dickflüssiges ätherisches Oel vom Geruche der Petersilie und brennend gewürzigem Geschmacke; in Weingeist schwer löslich. Spec. Gew. 0.95—1.05.

Man gewinnt das Oel durch Dampfdestillation aus dem Kraute und den Früchten der Petersilie. Es wird in wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt, aufbewahrt und dient als harntreibendes Mittel, zu 1—3 Tropfen; auch äusserlich gegen Ungeziefer. Schlickum.

Oleum Philosophorum, Philosophenöl. Ein nur mehr als Volksmittel hier und da gebräuchliches Product der trockenen Destillation fetten Oeles; gewöhnlich gleichbedeutend mit dem Ziegelsteinöl. — S. *Oleum lateritium,* pag. 472.

Schlickum.

Oleum phosphoratum (Ph. Germ. I. u. a.), Phosphoröl. Eine Auflösung von Phosphor in Mandelöl. 1 Th. Phosphor wird vorsichtig durch Betupfen mit

Fliesspapier abgetrocknet und nebst 80 Th. Mandelöl (90 Th. nach Ph. Un. St.; 95 Th. nach Ph. Gall.; 99 Th. nach Ph. Brit.) in ein Glasgefäss gebracht, welches bis zu $^9/_{10}$ davon angefüllt sei. Man stellt das Glas in heisses Wasser, bis der Phosphor geschmolzen ist, verstopft es dann gut und schüttelt es einige Minuten; darauf lässt man das Oel ruhig erkalten, damit sich der etwa nicht zur Lösung gelangte Phosphor abscheide. Schliesslich giesst man das Oel von demselben klar ab. Ph. Gall. und Un. St. geben dem fertigen Phosphoröle etwas Aether bei, erstere 4, letztere 9 Th. Auch schreiben einige Pharmakopöen eine Reinigung des zu benutzenden Mandelöls durch Erhitzung vor, und zwar soll zuvor das Oel nach Ph. Brit. und Gall. auf 150°, nach Ph. Helv. und Un. St. auf 250° erhitzt und nach dem Erkalten filtrirt werden, ehe man den Phosphor darin auflöst. Das Abtrocknen des Phosphors ist sorgfältig auszuführen, damit das Oel nicht trübe werde. Trübes Phosphoröl macht eine Filtration nöthig, wobei nur ein kleines, zuvor wohl ausgetrocknetes Papierfilter anzuwenden und mit einer Glasplatte während der Filtration bedeckt zu halten ist. Ph. Ital. lässt 1 Th. Phosphor in 99 Th. *Oleum Jecoris Aselli* lösen.

Das Phosphoröl muss klar sein, an der Luft einen weissen Dampf ausstossen, stark nach Phosphor riechen und im Dunkeln beim Schütteln leuchten.

Man bewahrt das Phosphoröl in völlig angefüllten und wohlverschlossenen kleinen Flaschen auf. Nach Ph Germ. I. ist es vor der Abgabe frisch zu bereiten, obgleich es sich bei sorgfältigem Verschlusse eine Zeit lang recht gut hält.

Man gebraucht das Phosphoröl äusserlich gegen Lähmungen, in Einreibungen mit anderen fetten Oelen mehr oder minder verdünnt und mit ätherischen Oelen parfümirt (Citronenöl, Bergamottöl, Rosmarinöl beseitigen das Leuchten des Oels); innerlich in Emulsion zur Blutverbesserung, zu 0.1—0.5. Ph. Russ. gibt 1.0 g als höchste Einzelgabe, 2.3 g als höchste Tagesgabe an. Nach der von Ph. Germ. II. für den Phosphor normirten Maximaldosis (0.001 für die Einzelgabe; 0.005 für die Tagesgabe) würde 0.1 g Phosphoröl als höchste Einzelgabe, 0.5 g als höchste Tagesgabe zu betrachten sein. Am besten wird der Phosphor in Leberthran gelöst vertragen. Schlickum.

Oleum Picis, *Oleum Cedriae, Oleum Pini rubrum,* Theeröl. Das aus dem Holztheer durch Destillation abgeschiedene leichte, brenzliche Oel; eine anfangs farblose, allmälig gelb bis braun werdende, dünne Flüssigkeit, welche die flüchtigeren Bestandtheile des Holztheers enthält. Man gebraucht es gegen chronische Hautausschläge, speciell gegen die Räude der Hausthiere, mit fettem Oele gemischt. Auch ist es ein Bestandtheil desinficirender Mischungen. Schlickum.

Oleum Pimentae (Ph. Un. St.), Pimentöl. Ein farbloses oder blassgelbliches ätherisches Oel von starkem, nelkenartigem Geruche und stechendem, gewürzhaftem Geschmacke, sowie schwach saurer Reaction; in Weingeist leicht löslich. Spec. Gew. 1.040. Es gibt mit der gleichen Volummenge concentrirter Kalilauge eine halbfeste Masse. Man gewinnt es durch Destillation aus den Früchten von *Eugenia Pimenta DC.*, dem sogenannten Nelkenpfeffer oder englisches Gewürz. Es dient ähnlich dem Nelkenöl zu spirituösen Einreibungen. Schlickum.

Oleum Pini foliorum, Oleum Pini lanae, s. Oleum Pini silvestris.

Oleum Pini Pumilionis, s. Oleum templinum, pag. 491.

Oleum Pini rubrum, s. Oleum Picis.

Oleum Pini Sabinianae. Das ätherische Oel aus dem Terpentin der in Californien wachsenden *Pinus Sabiniana Dougl.* Eine farblose, dünne Flüssigkeit, deren durchdringender Geruch an Orangen erinnert. Spec. Gew. 0.70.

Schlickum.

Oleum Pini silvestris (Ph. Brit.), *Oleum foliorum Pini, Oleum lanae Pini,* Kiefernadelöl, Waldwollöl. Ein farbloses oder grünlich gelbes,

dünnes ätherisches Oel von angenehm balsamischem Geruche nach Kiefernadeln; in 5—6 Th. Weingeist löslich. Spec. Gew. 0.88.

Man gewinnt das Oel durch Destillation der frischen Kiefernadeln mit Wasser, als Nebenproduct bei Darstellung des Kiefernadelextractes und der sogenannten Waldwolle. Es wird auch diesen beiden zugesetzt. Man gebraucht das Oel zu Einreibungen bei rheumatischen Leiden, auch zu Inhalationen Lungenkranker, ähnlich dem Terpentinöl, vor dem es einen viel angenehmeren Geruch voraus hat.

Schlickum.

Oleum Plumbi = Liquor Plumbi subacetici.

Oleum populeum, *Oleum aegirinum,* Pappelöl. Ein mit Pappelknospen digerirtes Olivenöl. 1 Th. zerschnittener, frischer Pappelknospen wird mit 3 Th. Olivenöl im Wasserbade 6—12 Stunden digerirt; darauf wird das Oel abgepresst, colirt und nach dem Absetzen filtrirt. Ein Volksmittel zu stärkenden Einreibungen.

Schlickum.

Oleum Portugal, s. Oleum Aurantii corticis, pag. 455.

Oleum provinciale, s. Oleum Olivarum, pag. 478.

Oleum pyroanimale = Oleum animale foetidum.

Oleum pyroanimale depuratum = Oleum animale aethereum.

Oleum pyrocarbonicum = Braunkohlentheer.

Oleum pyrogenaeum cornu cervi = Oleum animale aethereum.

Oleum Rapae (Ph. Germ. u. a.), *Oleum Raparum, Oleum Napi,* Rüböl. Ein gelbes oder bräunlichgelbes, etwas dickliches fettes Oel von nicht angenehmem Geruch und Geschmack, einige Grade unter 0° erstarrend, in dünner Schicht nicht austrocknend. Spec. Gew. 0.913—0.915. Schwefelsäure färbt das Oel zuerst blassgrünlich, dann bräunlich.

Man gewinnt das Oel aus den Samen des Rübsen *(Brassica Napus L.)* und Raps *(Brassica Rapa L.)* durch Auspressen. Kaltgepresstes Rüböl ist frei von Schwefel; das heissgepresste Oel des Handels enthält jedoch eine kleine Menge Schwefel. Letzteres färbt sich, wenn man seine ätherische Lösung mit weingeistiger Silbernitratlösung vermischt, bald gelbbraun und scheidet später etwas schwarzes Schwefelsilber ab.

Eine Verfälschung des Rüböls mit Fischthran (geringwerthige Sorten Leberthran, Haifischthran) constatirt man, indem man 20 Tropfen des Oeles mit 5 ccm Schwefelkohlenstoff mischt und 1 Tropfen Schwefelsäure hinzufügt; dabei darf keine violette oder blaue Färbung, sondern anfänglich nur eine blassgrüne, später bräunliche Färbung entstehen. Bei einem Gehalte an Behenöl trübt sich das Rüböl schon bei 15°, unter Abscheidung einer steifen Fettschicht.

Man gebraucht das Rüböl an Stelle des Olivenöles in der Vieharznei; äusserlich dient es zu Salben und Linimenten. — S. auch Rüböl. Schlickum.

Oleum Rhodii, Oleum ligni Rhodii, s. Rosenholzöl.

Oleum Ricini (Ph. omn.), *Oleum Castoris, Oleum Palmae Christi,* Ricinusöl, Castoröl. Ein farbloses oder blassgelbliches, dickflüssiges und fadenziehendes fettes Oel, von schwachem, eigenthümlichem Geruche und mildem oder kaum scharfem Geschmacke, bei 0° krystallinische Flocken abscheidend, in starker Kälte butterartig erstarrend. Spec. Gew. 0.95—0.97.

Das Oel lässt sich in mittlerer Temperatur mit der zwei- bis dreifachen Menge Weingeist (spec. Gew. 0.83) klar mischen, desgleichen mit jeglicher Menge wasserfreien Alkohols, löst sich jedoch nur theilweise in Benzin auf. In dünner Schicht trocknet es langsam ein, andererseits erstarrt es unter der Einwirkung salpetriger Säure.

Man gewinnt das Oel aus den Samen der Ricinusstaude. Die Samen werden geschält und kalter oder heisser Pressung unterworfen. Das kalt gepresste Oel ist farb- und geruchlos, das heiss gepresste schwach gelblich und von eigenthümlichem Geschmacke. Geröstete Samen liefern ein gelbes Oel. Die Ricinuspflanze, in Ostindien einheimisch, wird in Westindien und Oberitalien zur Oelgewinnung cultivirt. Das westindische Ricinusöl ist reicher an Stearin und scheidet schon mehrere Grade über 0° reichliche Mengen festes Fett ab.

Durch die Löslichkeit des Ricinusöles in der mehrfachen Menge Weingeist lässt sich die Prüfung auf beigemengte fremde Oele (Sesamöl, gebleichtes Sonnenblumenöl, Olivenöl, Arachisöl u. a.) leicht und mit Sicherheit ausführen. Selbst 2 Procent derselben veranlassen, dass sich das Ricinusöl mit der drei- bis fünffachen Menge Weingeist (spec. Gew. 0.83) bei gewöhnlicher Temperatur trübe mischt. Bei einem grösseren Gehalte fremder Oele scheiden sich dieselben aus der Mischung in der Ruhe ab. Auch findet man eine Beimengung genannter Oele durch Erniedrigung des specifischen Gewichtes, welches bei diesen viel geringer ist, wie beim Ricinusöl. Sesamöl gibt sich bei der Elaïdinprobe durch Röthung der Mischung zu erkennen. Concentrirte Schwefelsäure färbt das (gepresste) Ricinusöl nur blassbräunlich, dagegen ein mittelst Schwefelkohlenstoff aus den Ricinussamen ausgezogenes Oel dunkelbraun (zufolge eines Gehaltes an drastisch wirkendem Harze). Nach Ph. Germ. schüttelt man 3 g Ricinusöl mit 3 g Schwefelkohlenstoff und 2 g Schwefelsäure während einiger Minuten; die Mischung darf keine schwarzbraune Farbe annehmen.

Man gebraucht das Ricinusöl als mildes Laxans, rein zu $^1/_2$—2 Esslöffeln oder in Emulsion (mit dem vierten Theile arabischen Gummis zu emulgiren!), als Schüttelmixtur (mit Syrup oder Glycerin zu gleichen Theilen), in Gallertkapseln (mit je 3—5 g Inhalt) oder in Gallertform (Ricinusöl Gelée aus 8 Th. *Oleum Ricini* und 1 Th. *Cetaceum*) theelöffelweise in Oblate zu nehmen. Zu gleichem Zwecke wird das Ricinusöl auch Klystieren zugesetzt. In weingeistiger Lösung dient das Oel angeblich zur Beförderung des Haarwuchses (MORAS' haarstärkendes Mittel). — S. auch Ricinusöl. Schlickum.

Oleum Rosae (Ph. omn.), *Oleum Rosarum*, Rosenöl. Ein blassgelbliches, etwas dickliches, in der Kälte erstarrendes, ätherisches Oel von feinstem Rosengeruch, bei 22° in 33 Th. Weingeist löslich. Bei langsamem Abkühlen auf etwa 10° scheidet das Oel dünne, durchscheinende, irisirende, nadelförmige Krystalle (Stearopten) aus, die anfänglich an der Oberfläche schwimmen, später die ganze Flüssigkeit durchsetzen. Verdünnt man 1 Th. des Oeles mit 5 Th. Chloroform und fügt 20 Th. Weingeist hinzu, so scheiden sich Krystallflitter ab; der flüssig bleibende Theil röthet mit Wasser angefeuchtetes Lackmuspapier nicht. Spec. Gew. 0.87—0.89.

Man gewinnt das Rosenöl, welches nach Deutschland kommt, ausschliesslich in Bulgarien, an den Südabhängen des Balkans, durch Destillation der frischen Blüthen der *Rosa damascena Mill.* mit Wasser. Man züchtet daselbst diese Rose in grosser Menge. Das Oel gelangt zunächst nach Constantinopel, wo es umgefüllt und gewöhnlich auch verschnitten wird. Zu letzterem Zwecke diente vornehmlich das sogenannte Idrisöl oder Geraniumöl (von *Andropogon Schoenanthus L.* in Indien), von rosenähnlichem Geruche, auch wohl das Palmrosenöl (Pelargoniumöl) und Rosenholzöl *(Oleum ligni Rhodii)*. Die Production von deutschem Rosenöl (in Leipzig), sowie von südfranzösischem ist bislang ohne Bedeutung für unseren Handel geblieben; auch gelangt weder persisches noch indisches Rosenöl zu uns.

Die Prüfung des Rosenöles ist eine sehr schwierige, da man den Verschnitt desselben mit den genannten Oelen mit grosser Kunst macht und oft schon an der Ursprungsstelle in der Weise vollzieht, dass man die Rosenblüthen vor der Destillation mit Idrisöl besprengt.

Das zur Zeit beste Kriterium der Güte ist die Feinheit des Geruches, welche bei grosser Verdünnung am deutlichsten hervortritt. 1 Tropfen Rosenöl, mit etwas

Zucker verrieben und mit 500 ccm Wasser geschüttelt, muss diesem einen honigsüssen Rosengeruch ohne alle Schärfe ertheilen. Das Verhältniss des Stearoptens zum flüssig bleibenden Theile des Rosenöles ist ein sehr schwankendes und lässt sich daraus kein sicherer Schluss auf die Echtheit des Oeles ziehen. Die in der Kälte sich ausscheidenden, spiessigen Flitter beginnen sich beim reinen Rosenöl stets in dem oberen Theile des Oeles zu bilden. Etwa zugesetzter Walrat scheidet sich dagegen auf dem Boden des Gefässes in undurchsichtigen Krystallen ab. Eine Beimischung von Pelargoniumöl ertheilt der weingeistigen Chloroformlösung des Rosenöls, nachdem das Stearopten auskrystallisirt ist, eine saure Reaction (Pelargonsäure). Nach Guibourt verändert echtes, unverfälschtes Rosenöl beim Zusammenreiben mit gleichviel concentrirter Schwefelsäure seinen Geruch nicht, nimmt aber einen veränderten, unangenehmen Geruch an, wenn es mit fremden Oelen verschnitten ist.

Man benützt das Rosenöl ausschliesslich zu Parfümeriezwecken. Ph. Germ. und Austr. lassen das *Aqua Rosae (Rosarum)* aus 4 Tropfen, respective 0.25 g Rosenöl und 1 l destillirtem (lauwarmem) Wasser darstellen. Schlickum.

Oleum Rosmarini (Ph. omn.), *Oleum Anthos,* Rosmarinöl. Ein farbloses oder blassgelbliches, ätherisches Oel von kampferartigem Geruche und bitterem, gewürzigem Geschmack, neutral und mit Weingeist klar mischbar. Spec. Gew. 0.885—0.895. Jod nimmt es zwar unter Erwärmung, aber ohne Verpuffung auf.

Man gewinnt das Oel aus dem frischen Kraute von *Rosmarinus officinalis L.* mittelst Dampfdestillation. Eine Beimischung von Terpentinöl gibt sich durch Trübung einer Mischung mit dem gleichen Theile Weingeist, sowie durch Fulmination beim Aufstreuen gepulverten Jods zu erkennen.

Man bewahrt das Oel in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, auf. Bei längerer Aufbewahrung setzt es öfters etwas Stearopten ab. An der Luft verharzt es leicht, wird dabei dickflüssiger und nimmt saure Reaction an.

Das Rosmarinöl wird fast nur äusserlich angewendet und wirkt stark anregend. Man setzt es dem Opodeldoc und anderen Einreibungen zu, lässt es auch tropfenweise in der Hand verdunsten, um gegen die Augen gehalten, dieselben zu stärken. Als Zusatz zu Bädern wegen seiner belebenden Kraft. (Die in Frankreich beliebten Pennès'schen Bäder bestehen in vereinfachter Form aus 300 g *Natrium carbonicum* und je 2 g *Oleum Rosmarini* und *Ol. Thymi.)* Schlickum.

Oleum Rusci, *Oleum betulinum, Oleum Betulae empyreumaticum,* Birkentheer. Der durch trockene Destillation der Birkenstämme in Russland gewonnene Theer. Eine braunschwarze, dickliche Flüssigkeit von eigenthümlich brenzlichem, juchtenartigem Geruche und saurer Reaction; leicht löslich in Weingeist und Aether. Man gebraucht den Birkentheer äusserlich gegen Hautkrankheiten, ähnlich dem Holztheer *(Pix liquida)*, von dem er im Geruche abweicht. Man bedient sich seiner zur Juchtenbereitung. Schlickum.

Oleum Rutae (Ph. Gall., Belg., Un. St. u. a.), Rautenöl. Ein farbloses oder grünlich gelbliches ätherisches Oel von kräftigem Geruche nach Raute und bitterlich brennendem Geschmacke; im gleichen Theile Weingeist löslich. Spec. Gew. 0.84—0.88. In der Kälte erstarrt es zu einer blätterigen Masse.

Man gewinnt es durch Dampfdestillation des frischen Krautes von *Ruta graveolens L.* Es ist in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, aufzubewahren und dient als stark anregendes Mittel äusserlich zu Einreibungen. Sein innerlicher Gebrauch erheischt Vorsicht, da es leicht Abortus bewirkt. Man gibt es zu 1—2 Tropfen. Ph. Belg. normirt die höchste Einzelgabe auf 0.05, die höchste Tagesgabe zu 0.15 g. Schlickum.

Oleum Sabinae (Ph. Germ. I. u. a.), Sadebaumöl. Ein farbloses oder schwach gelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel vom widerlichen Geruche des Sadebaums und brennendem, bitterem Geschmacke; in der gleichen Menge Weingeist löslich, von neutraler Reaction und dem spec. Gew. 0.90—0.94.

Man gewinnt das Oel durch Dampfdestillation der frischen Spitzen des Sadebaums. Es ist auf eine Beimischung von Terpentinöl oder Wacholderöl zu untersuchen; mit denselben vermischt, verliert es jedoch seine Leichtlöslichkeit in Weingeist. 2 Volumtheile eines Weingeistes vom spec. Gew. 0.865 (eine Mischung aus 8 Th. Weingeist und 1 Th. Wasser) müssen 1 Volumtheil Sadebaumöl klar lösen.

Das Oel ist in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, und in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel aufzubewahren. Es besitzt grosse Neigung zu verharzen, verdickt sich allmälig an der Luft und erhöht dabei sein specifisches Gewicht.

Das Sadebaumöl ist ein kräftig erregendes, zumal auf die Menstruation wirkendes Mittel, welches bei Schwangeren leicht Abortus hervorruft. Man gibt es innerlich zu $^1/_2$—2 Tropfen, vorsichtig steigend, in weingeistigen Tropfen oder Pillen. Höchste Einzelgabe nach Ph. Helv. 0.10; höchste Tagesgabe 0.50 g. Aeusserlich dient es zu Einreibungen. Schlickum.

Oleum Salis = Acidum hydrochloricum.

Oleum Salviae (Ph. Gall.), Salbeiöl. Ein gelbliches oder grünlich gelbes, später bräunliches ätherisches Oel vom Geruche der Salbei und scharfem, kampferartigem Geschmacke; mit Weingeist klar mischbar. Spec. Gew. 0.89—0.92.

Man gewinnt das Oel durch Dampfdestillation der Salbeiblätter. Es neigt zur Verharzung, wobei es dickflüssiger, hochfarbig, schwach sauer und specifisch schwerer wird, ist deshalb in kleinen, wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt, aufzubewahren.

Man gebraucht das Salbeiöl als aromatisches Mittel zu Zahnpulvern, Mundwässern u. dergl.; innerlich wurde es zu 1—3 Tropfen als Oelzucker, in Pastillen, Pillen oder Tropfen gegen die Nachtschweisse der Phthisiker empfohlen.

Schlickum.

Oleum Santali (Ph. Brit., Un. St.), *Oleum ligni Santali*, Sandelöl. Ein blassgelbliches oder gelbes, ätherisches Oel von der Consistenz des Copaivabalsams, eigenthümlichem, ambraartigem Geruche, stechendem gewürzhaftem Geschmacke und schwach saurer Reaction; leicht löslich in Weingeist. Spec. Gew. 0.94—0.96.

Man gewinnt das Oel durch Destillation aus dem älteren (gelben) Holze von *Santalum album*. Es dient vorzugsweise zu Parfümeriezwecken, wurde jedoch zu 6—12 Tropfen in Gallertkapseln gegen Gonorrhöe angewendet. Schlickum.

Oleum Sassafras (Ph. Un. St.), *Oleum ligni Sassafras*, Sassafrasöl. Ein farbloses oder mehr oder minder gelbes, später röthlich gelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel von fenchelartigem Geruche und gewürzigem Geschmacke, in 4 bis 5 Th. Weingeist löslich, in Wasser untersinkend. Spec. Gew. 1.07—1.09. Mit der Zeit setzt es krystallinisches Stearopten ab.

Man gewinnt das Oel aus dem Wurzelholze oder der Wurzelrinde des Sassafrasbaums durch Destillation. Es dient in Nordamerika vielfach zur Aromatisirung von Speisen und Getränken, sowie zum Verschnitte von theueren ätherischen Oelen; äusserlich benutzt man es gegen den Stich von Bienen, Wespen, Mosquitos u. a. Ein angenehmes Corrigens mancher übler Gerüche, z. B. des Jodoforms.

Schlickum.

Oleum Scorpionis, Scorpionöl. Eine Mischung aus 100 Th. Olivenöl mit 1 Th. flüssigem Storax, der zuvor in 2 Th. wasserfreien Weingeists bei gelinder Wärme gelöst worden. Ein Volksmittel zum Heilen von Insectenstichen, Wunden u. dergl., auch zu Einreibungen. Schlickum.

Oleum Serpylli, Quendelöl. Ein farbloses oder blassgelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel vom angenehmen Geruch des Quendels und brennend gewürzhaftem Geschmacke; mit Weingeist klar mischbar. Spec. Gew. 0.87. Man ge-

winnt es durch Dampfdestillation aus dem blühenden Quendelkraute. Es wird zu wohlriechenden Essenzen und Einreibungen gebraucht. Schlickum.

Oleum Sesami (Ph. Un. St. u. a.), Sesamöl. Ein blassgelbes oder gelbes fettes Oel fast ohne Geruch und von mildem, nussartigem Geschmacke; spec. Gew. 0.914—0.923. In der Kälte (bei — 5°) erstarrt es zu einer gelblich weissen Masse. Bei Berührung mit concentrirter Schwefelsäure färbt es sich bräunlichroth. Einige Tropfen einer erkalteten Mischung gleicher Volummengen Schwefelsäure und Salpetersäure färben, wenn man sie mit 10 ccm Sesamöl schüttelt, dasselbe anfangs grün, darauf bräunlichroth. Die grüne Färbung hält sich etwas länger, wenn man dem Oele alsbald Schwefelkohlenstoff zugibt. In Berührung mit salpetriger Säure erstarrt das Sesamöl nicht, wird nur breiig-körnig, nimmt aber eine rothe Farbe an, die später in braunroth übergeht. Bei der Elaïdinprobe ist es an dieser Färbung leicht zu erkennen.

Man gewinnt das Oel aus den sehr ölreichen Samen des in Ostindien einheimischen, im südlichen Europa (Südfrankreich) gebauten Sesamkrautes *(Sesamum orientale L.)* durch Pressen. Es dient an Stelle des Olivenöls zu mannigfachen Zwecken, auch als Speiseöl. — S. auch Sesamöl. Schlickum.

Oleum silicum, Kornöl, das von Mulder in dem Fuselöl des Kornbranntweins gefundene eigenthümliche Oel.

Oleum Sinapis (Ph. omn.), *Oleum Sinapis aethereum s. volatile,* Senföl, Aetherisches Senföl. Ein farbloses oder blassgelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel von sehr scharfem, durchdringendem, zu Thränen reizendem Geruche; in Weingeist leicht löslich. Spec. Gew. 1.016—1.022; Siedepunkt 148°. Einige Tropfen des Oels färben eine Lösung von Bleiacetat in Weingeist bei gelindem Erwärmen schwarz (zu Folge Ausscheidung von Schwefelblei). Das ätherische Senföl ist Isothiocyanallyl (C_3H_5NCS).

Man gewinnt das Senföl aus dem Samen von *Brassica nigra* und *B. juncea* (Sareptasenf), welche das Oel nicht fertig gebildet enthalten, aber dasselbe bei Wasserzutritt aus dem in ihnen vorhandenen myronsauren Kalium in Folge Einwirkung eines Eiweisskörpers (Myrosin) bilden. Die zerstossenen Samen werden in kaltem Wasser eingeweicht und das entstandene Oel durch Destillation abgeschieden.

Das Senföl lässt sich auch künstlich bereiten, wenn man Rhodankalium (Kaliumsulfocyanid) mit Weingeist und Jodallyl, respective Bromallyl in einer Retorte im Wasserbade erhitzt. Das entstehende Thiocyanallyl (Rhodanallyl) geht bei der Destillation, zu Folge einer molekularen Umlagerung, in Isothiocyanallyl über. Dieses künstliche Senföl ist bereits ein Handelsartikel. Es unterscheidet sich vom natürlichen Senföle weder in seinen Eigenschaften noch im Verhalten zu den Reagentien.

Mit concentrirter Schwefelsäure mischt sich das Senföl unter Erhitzung und bildet unter Entwickelung von Gasbläschen (Kohlenoxydsulfid und Schwefeldioxyd) schwefelsaures Allylamin, welches bei längerem Stehen auskrystallisirt. Mit Ammoniakflüssigkeit erwärmt, geht das Senföl in kurzer Zeit in Thiosinamin (Schwefelallylharnstoff) über, welches aus der klargewordenen Mischung theilweise auskrystallisirt. In gewöhnlicher Temperatur verlangt dessen Bildung längere Zeit. Das Thiosinamin löst sich in Weingeist und Aether leicht und auch in Wasser auf; es besitzt einen schwachen, lauchartigen Geruch, bitteren Geschmack und neutrale Reaction.

Die Prüfung des Senföls hat sich auf Weingeist, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Phenol, Benzol, Petroleum, fette und andere (billigere) ätherische Oele zu erstrecken. Ausser den allgemein giltigen Methoden der Untersuchung ätherischer Oele (s. Oelprüfung, Bd. VII, pag. 420) bieten Anhaltspunkte: das specifische Gewicht, die Siedetemperatur, das Verhalten gegen concentrirte Schwefelsäure und gegen Ammoniak. Letzteres gestattet eine quantitative

Prüfung des Oeles. Eine Beimischung von Chloroform oder Schwefelkohlenstoff erhöht das specifische Gewicht des Senföls; Weingeist, Benzol, fette und andere ätherische Oele erniedrigen es. Erhitzt man das Senföl in einem Retörtchen oder Siedekolben auf circa 50°, so destilliren beigemengtes Chloroform und Schwefelkohlenstoff über; letzterer lässt sich im Destillate dadurch nachweisen, dass man dasselbe mit alkoholischer Kalilösung erwärmt und nach Ansäuerung mit Essigsäure etwas Kupfersulfatlösung zugibt — eine Ausscheidung gelber Flocken (xanthogensaures Kupferoxydul) zeigt die Anwesenheit von Schwefelkohlenstoff an. Wird das Senföl in volles Wasserbad gebracht, so destillirt etwa vorhandener Weingeist über. Das Sieden des Oels darf nicht unter 148° beginnen und die zuerst übergehenden Antheile müssen dasselbe specifische Gewicht besitzen, wie die später aufgefangenen. Bei einem Gehalte an Phenol würde ein höher siedender Bruchtheil in der Retorte zurückbleiben. Phenol lässt sich leicht an der blauen Färbung nachweisen, den eine Lösung mehrerer Tropfen Senföl in 1 ccm Weingeist annimmt, wenn man sie mit circa 5 ccm Wasser verdünnt und 1 Tropfen Eisenchlorid hinzugibt. Zur dreifachen Menge concentrirter Schwefelsäure portionenweise gemischt, darf sich das Senföl nicht dunkel färben (Bräunung verräth fettes Oel) noch Trübung veranlassen (Schwefelkohlenstoff).

Die quantitative Prüfung des Senföls auf seinen Gehalt an Isothiocyanallyl (C_3H_5NCS) geschieht mittelst Ammoniak. Eine Mischung von 1 Th. Senföl, 1 Th. Weingeist und 3 Th. wässerigem Ammoniak (spec. Gew. 0.96) wird in einem wohlverschlossenen Kölbchen unter wiederholtem Umschütteln 3—4 Stunden in gewöhnlicher Temperatur hingestellt. Allmälig geht dieselbe in eine gelbliche klare Flüssigkeit über (Trübung bleibt bei Gegenwart von Chloroform, Schwefelkohlenstoff und fettem Oele) und scheidet meistens farblose Krystalle (Thiosinamin) aus. Die von denselben abgegossene Flüssigkeit wird darauf in einem tarirten Schälchen im Wasserbade nach und nach eingedampft, indem man erst dann wieder eine neue Menge derselben zugibt, wenn der Ammoniakgeruch verschwunden ist. Nachdem dann auch die Krystalle in das Schälchen gebracht und der rückständige Inhalt des Kölbchens mittelst Weingeist in dasselbe gespült worden, erhitzt man das Schälchen im Wasserbade, bis keine Abnahme des Gewichtes mehr stattfindet. 1 Th. Isothiocyanallyl (Allylsenföl) liefert hierbei 1.17 Th. Thiosinamin. Letzteres gesteht beim Erkalten zu einer gelblichen, bei 70° schmelzenden Krystallmasse von lauchartigem, jedoch durchaus nicht scharfem Geruche, die sich im zweifachen Gewichte warmen Wassers zu einer neutralen, klaren Flüssigkeit löst. (Würde man das Senföl mit dem Ammoniak in der Wärme behandeln, so beschleunigte man zwar die Bildung des Thiosinamins, würde aber bei Gegenwart von Schwefelkohlenstoff denselben ebenfalls in Lösung überführen, wodurch er sich einerseits der Kenntnissnahme entzöge, andererseits unter Bildung fremdartiger Producte die Flüssigkeit hochfarbig machen würde.)

Man bewahrt das Senföl in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel, in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt auf. Bei Einwirkung des Lichtes nimmt es eine dunklere Färbung an und erleidet eine allmälige Zersetzung.

Man gebraucht das Senföl zur Hervorrufung eines schnellwirkenden Hautreizes, in spirituöser Lösung (1 : 50 als *Spiritus Sinapis*) oder mit fettem Oele gemischt (1—2 : 50). Es erzeugt eine brennende Hautröthe, die an zarteren Stellen selbst zur Blasenbildung führt. Zugleich mit ihm darf kein freies Ammoniak verordnet werden, da beide ihre Wirkungen gegenseitig aufheben. Man applicirt das Mittel mittelst Einreiben, auf derberen Hautstellen mittelst Auflegen von mehrfach zusammengefaltetem, damit getränktem Filtrirpapier oder Leinwandläppchen. Innerliche Anwendung findet das Senföl nur selten, zu 0.004—0.01, stets in starker Verdünnung mit fettem Oele als Emulsion. — S. auch Senföl.

Schlickum.

Oleum Spicae, Spiköl. Ein farbloses oder grünlichgelbes, dünnflüssiges ätherisches Oel von lavendelartigem, zugleich auch terpentinähnlichem Geruche,

mit Weingeist klar mischbar (Unterschied vom Terpentinöl). Man gewinnt es durch Destillation der Blüthen von *Lavandula Spica Chaix*, substituirt ihm aber nicht selten eine Mischung von Terpentinöl mit Lavendelöl, auch wohl unter Zusatz von Rosmarinöl. Es ist nur mehr ein Handverkaufsartikel in der Apotheke.

Schlickum.

Oleum Succini, *Oleum Succini crudum*, Rohes Bernsteinöl. Der aus dem Bernstein bei Darstellung der Bernsteinsäure und des Bernsteinkolophoniums als Nebenproduct gewonnene Theer. Eine dunkelbraunrothe, dickliche Flüssigkeit von unangenehmem, brenzlichem Geruche und saurer Reaction; auf dem Wasser schwimmend. Es dient fast ausschliesslich zur Darstellung des rectificirten Bernsteinöles.

Schlickum.

Oleum Succini rectificatum (Ph. Germ. I. u. a.), *Oleum Succini* Ph. Helv., Un. St., Rectificirtes Bernsteinöl, Amberöl. Ein farbloses, allmälig gelblich bis bräunlich werdendes, dünnflüssiges, ätherisches Oel von durchdringendem, lange haftendem unangenehmem Geruche, erhitzendem, scharfem Geschmacke und neutraler Reaction; spec. Gew. 0.920. Es löst sich in 10—12 Th. Weingeist. Mit 3 Th. rauchender Salpetersäure vorsichtig gemischt, verwandelt es sich unter Erhitzung und Ausstossung gelbrother Dämpfe in eine rothe Masse, welche nach kurzer Zeit zu einem Harze von eigenthümlichem Geruche *(Moschus artificialis)* erhärtet.

Man gewinnt das Präparat durch Rectification des rohen Bernsteinöles, welche Operation wegen des penetranten Geruches nicht im pharmaceutischen Dampfapparate vorgenommen werden kann. Man erhitzt 1 Th. rohes Bernsteinöl mit drei oder mehr Theilen Wasser in einer Glasretorte und destillirt so lange, als noch ein farbloses Oel übergeht; es bleibt ungefähr der dritte Theil des rohen Oeles in der Retorte zurück. Die Destillation ist von einem unangenehmen Stossen begleitet, daher die Retorte kaum zur Hälfte anzufüllen. Das übergegangene Oel wird vom Wasser mittelst eines Trichters getrennt.

Man bewahrt das Oel in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, auf. An der Luft färbt es sich dunkler und wird dickflüssig.

Das rectificirte (nicht das rohe) Bernsteinöl wird innerlich zu 5—15 Tropfen in Pillen, Gallertkapseln, Emulsion, als kräftiges krampfstillendes Mittel gebraucht; äusserlich dient es gegen Zahnschmerzen (auf Watte in den hohlen Zahn oder in's Ohr gebracht), zu Einreibungen u. a. m.

Schlickum.

Oleum Tanaceti (Ph. Gall. u. a.), Rainfarnöl. Ein gelbliches oder grünliches, dünnflüssiges ätherisches Oel von eigenthümlichem, kampferartigem Geruche und bitterlich scharfem Geschmacke, neutraler oder schwach saurer Reaction; mit Weingeist klar mischbar. Spec. Gew. 0.92—0.94.

Man gewinnt das Oel aus den Blüthen des Rainfarns durch Dampfdestillation. Es neigt sehr zur Verharzung, wobei es sich braun färbt und sauere Reaction annimmt, daher ist es in kleineren, wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, aufzubewahren.

Das Rainfarnöl ist ein starkwirkendes Arzneimittel, welches zu 2—3 g Vergiftungserscheinungen hervorruft. Man gebraucht es zu 1—3 Tropfen als Zusatz zu wurmtreibenden Mitteln — 10 Tropfen höchste Gabe! Aeusserlich zu Einreibungen und Salben.

Schlickum.

Oleum Tartari per deliquium, s. Liquor Kalii carbonici, Bd. VI, pag. 351.

Oleum Tauri pedum, Klauenöl. Das aus den Klauen des Rindes ausgeschmolzene oder mittelst Wasser ausgekochte fette Oel von schwach gelblicher Farbe, erst einige Grade unter 0° erstarrend.

Da es an der Luft nicht trocknet, eignet es sich zum Schmieren von Uhren, *Maschinen u. dergl.*, sowie zu Pomaden und Haarölen. Eine Beimischung trock-

nender Oele, sowie des Sesamöles gibt sich bei der Elaïdinprobe zu erkennen, da in solchem Falle die Oelschicht nicht vollständig erstarrt, bei Gegenwart von Sesamöl zugleich sich roth färbt. — S. auch Klauenfett, Bd. V, pag. 701.

Schlickum.

Oleum templinum (Ph. Helv.), *Oleum Pini Pumilionis*, Krummholzöl, Latschenöl. Ein schwach grünlichgelbes, dünnflüssiges, ätherisches Oel von angenehm balsamischem, dem Kiefernadelöl ähnlichem Geruche. Spec. Gew. 0.85. In seinen übrigen Eigenschaften stimmt es nahezu mit dem Terpentinöle überein. Es wird aus den frischen Nadeln und Sprossen der Zwergkiefer *(Pinus Pumilio Hänckе)*, des sogenannten Krummholzes, durch Destillation gewonnen. Man gebraucht es wie das Terpentinöl.

Schlickum.

Oleum Terebinthinae (Ph. omn.), *Spiritus Terebinthinae*, Terpentinöl, Terpentinspiritus. Ein farbloses, dünnflüssiges, ätherisches Oel von eigenthümlichem Geruche und Geschmacke, neutraler oder schwach saurer Reaction; in 5—7 Th. Weingeist (spec. Gew. 0.83) löslich. Spec. Gew. 0.855—0.865. Es verpufft mit gepulvertem Jod; beim Vermischen mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt es sich heftig unter Bräunung.

Man gewinnt das Oel aus den verschiedenen Arten Terpentin durch Destillation. Der amerikanische Terpentin, von *Pinus australis Mill.* und *P. Taeda L.* stammend, wird in Nordamerika gewöhnlich ohne Wasserzusatz in kupfernen Blasen erhitzt, so lange noch Oel übergeht. In Südfrankreich, woselbst der Terpentin von *Pinus Pinaster Ait. (P. maritima Lamb.)* gewonnen wird, leitet man erhitzten Wasserdampf in denselben ein. Man unterscheidet das amerikanische von dem französischen Terpentinöl durch sein Verhalten zum polarisirten Lichte, welches von ersterem nach rechts, von letzterem nach links gedreht wird. Im Uebrigen stimmen beide Sorten mit einander überein.

Das Terpentinöl verharzt an der Luft allmälig unter Ozonbildung; dabei verliert es seine Dünnflüssigkeit und Farblosigkeit, wird gelblich und nimmt saure Reaction an (Ameisensäure und Essigsäure). Es ist daher in wohlverschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt, aufzubewahren.

Man gebraucht das rohe Terpentinöl äusserlich zu reizenden Einreibungen und Salben, mit gleichviel Ammoniak als Rubefaciens, mit Eigelb emulgirt zum Einreiben der Brust bei Luftröhrenentzündung u. a., mit Seife gemischt zum Einreiben; häufig dient es zu Inhalationen, indem man es auf siedendes Wasser giesst und den aufsteigenden Dampf einathmet, oder mittelst eines Verstäubers. Zum innerlichen Gebrauche benützt man das rectificirte Terpentinöl, welches jedoch als Antidot gegen Phosphor weniger tauglich ist; bei Phosphorvergiftungen dient möglichst altes, ozonreiches Terpentinöl, mit *Spiritus aethereus ana*, jedoch nicht in Emulsion mit Eigelb oder fettem Oele. Technische Verwendung findet das Terpentinöl zu Lacken und Firnissen. — S. auch Terpentinöl.

Schlickum.

Oleum Terebinthinae compositum, *Oleum Terebinthinae empyreumaticum, Oleum Pini fuscum*, Angebranntes Terpentinöl, Renköl, Recköl, Treckö l. Ehemals durch trockene Destillation aus dem Terpentinöl gewonnen, wird dieses Oel jetzt durch ein Terpentinöl ersetzt, welchem man durch einige Procente stinkendes Thieröl oder Birkentheer eine hellbraune Farbe ertheilt hat. Ein Volksmittel in einigen Gegenden Norddeutschlands.

Schlickum.

Oleum Terebinthinae ozonisatum, Ozonisirtes Terpentinöl. Mit Ozon beladenes Terpentinöl. Man gibt in eine 4 l haltende Flasche eine etwa 5 g betragende Menge Phosphor in Stücken nebst wenig Wasser, aus welchem der Phosphor bedeutend hervorrage, worauf das Gefäss verschlossen wird. Nach mehreren Stunden giesst man 100 g Terpentinöl hinein, schüttelt verschlossen gut um und lässt kurze Zeit stehen. Darauf wird das Oel vorsichtig abgegossen und filtrirt.

Man hat dieses Oel innerlich zu 5—20 Tropfen in Zuckerwasser oder Honig oder mit Eigelb gegen chronischen Blasencatarrh, Metrorrhagien und Neuralgien empfohlen. Aeusserlich wirkt es stärker reizend als gewöhnliches Terpentinöl.

Schlickum.

Oleum Terebinthinae rectificatum (Ph. omn.), Rectificirtes Terpentinöl. Das rohe Terpentinöl wird mit Wasser rectificirt. Ph. Germ. lässt das Oel mit der sechsfachen Menge Kalkwasser durchschütteln und der Rectification unterwerfen, bis ungefähr drei Viertel des Oeles übergegangen ist. Von dem zugleich überdestillirten Wasser wird das Oel durch einen Trichter geschieden.

Das rectificirte Terpentinöl stimmt mit dem rohen Terpentinöle wesentlich überein, muss aber farblos und säurefrei sein. In Weingeist (10—12 Th.) gelöst, darf es ein mit Wasser befeuchtetes Lackmuspapier nicht röthen. Es fehlt ihm der Harzgehalt des rohen Oeles; wird es mit dem gleichen Volum Ammoniak geschüttelt, so muss sich die Mischung in zwei farblose und klare Schichten scheiden. Wegen eines geringen Wassergehaltes setzt das rectificirte Terpentinöl nicht selten weisse Krystallflitter (Terpenhydrat) ab.

Da das rectificirte Terpentinöl, ähnlich dem rohen, an der Luft Sauerstoff anzieht (unter Ozonbildung), dabei dickflüssig und sauer wird, ist es in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, aufzubewahren.

Das rectificirte Terpentinöl dient zum innerlichen Gebrauche rein zu 5 bis 20 Tropfen oder in Gallertkapseln, in Pillen, mit arabischem Gummi oder Eigelb emulgirt in Mixturen; mit Honig als Linctus u. s. f. Gegen Phosphorvergiftung ist das ozonreichere rohe Terpentinöl wirksamer, ebenso zu Inhalationen.

Schlickum.

Oleum Terebinthinae sulfuratum (Ph. Germ. I. u. a.), *Balsamum Sulfuris terebinthinatum, Balsamum Sulfuris Rulandi,* Terpentinhaltiger Schwefelbalsam, Schwefelbalsam. Eine rothbraune, in dünner Schicht klare Flüssigkeit von unangenehmem Geruche. Man gewinnt sie durch Auflösen von 1 Th. *Oleum Lini sulfuratum* in 3 Th. *Oleum Terebinthinae.* Dieser Lösungsprocess erfordert mehrtägige Digestion in einem verschlossenen Gefässe; darauf lässt man die Mischung an einem kühlen Orte absetzen und giesst klar ab. Ein gutes geschwefeltes Leinöl löst sich vollständig im Terpentinöl.

Ph. Belg. lässt das Präparat direct aus Schwefel bereiten. 1 Th. gewaschener Schwefel wird in einem Glaskolben bis zum Dicklichwerden geschmolzen, nach dem Erkalten mit 8 Th. rectificirtem Terpentinöl übergossen und unter losem Verschlusse im Wasserbade 1 Stunde erhitzt.

Das Oel ist nur mehr ein Volksheilmittel, namentlich gegen Steinbeschwerden zu 5—15 Tropfen zu nehmen; es wird als Harlemer Oel abgegeben, eine Panacee für alle Krankheiten.

Schlickum.

Oleum Thymi (Ph. Germ u. a.), Thymianöl. Ein farbloses oder blassgelbliches bis röthliches, dünnflüssiges ätherisches Oel von stark aromatischem Geruche nach Thymian und brennendem, nachher kühlendem Geschmack, neutraler Reaction und dem spec. Gew. 0.87—0.89. Es löst sich in $^1/_2$ Th. Weingeist, welche Lösung durch 1 Tropfen Eisenchlorid nicht gelbbraun gefärbt werden darf (Carbolsäure). Gepulvertes Jod wird vom Oele ohne Verpuffung aufgenommen.

Je mehr seines Thymolgehaltes ihm entzogen wird, umsomehr büsst es an seiner Eigenschwere ein.

Man gewinnt das Oel aus dem blühenden Kraute von *Thymus vulgaris* durch Dampfdestillation.

Das Oel ist in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, aufzubewahren, da es Neigung zur Verharzung besitzt und an der Luft dunkler und dicklich wird.

Man gebraucht das Thymianöl zu Einreibungen, Salben und Bädern, ähnlich dem Rosmarinöl als anregendes, reizendes Mittel. Auch dient das Oel zur *Gewinnung* des Thymols.

Schlickum.

Oleum Tiglii, s. Oleum Crotonis, pag. 464.

Oleum Unonae odoratissimae, s. Oleum Anonae odoratissimae.

Oleum Valerianae (Ph. Austr. u. a.), Baldrianöl. Ein gelbliches oder grünliches, anfangs dünnflüssiges, mit der Zeit dickflüssiges und bräunliches ätherisches Oel von starkem Geruch nach Baldrian und gewürzigem, etwas kampferartigem Geschmack, schwach saurer Reaction und dem spec. Gew. 0.93 bis 0.96. In 1 Th. Weingeist löslich. Löst man 1 Tropfen des Oels in 15 Tropfen Schwefelkohlenstoff und gibt 1 Tropfen Schwefelsäure hinzu, so nimmt die Mischung eine rothgelbe Farbe an, wird aber auf Zusatz eines Tropfens Salpetersäure schön violett, dann blau.

Man gewinnt das Oel durch Destillation der Baldrianwurzel mit Wasser. Frische Wurzeln liefern ein anfangs neutrales Oel von schwachem Geruch, welches an der Luft bald saure Reaction und den eigenthümlichen Baldriangeruch annimmt. Aeltere Wurzeln liefern sofort ein sauer reagirendes Oel von dickflüssiger Consistenz.

Man bewahrt das Oel in wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt. Es dient zu 1—5, selbst zu 20 Tropfen, als Oelzucker oder in Pillen, Tropfen u. dergl. — S. auch Baldrianöl, Bd. II, pag. 121. Schlickum.

Oleum viride. Ein grün gefärbtes Olivenöl. Man bereitet es durch Kochen frischer Blätter von Spinat, Grünkohl, Wegerich oder Gras mit Olivenöl bis zur Vertreibung der Feuchtigkeit. Auch kann man das Olivenöl mit 5 Procent Curcumapulver und .2 Procent zerriebenem Indigo einige Tage digeriren und darauf filtriren. Noch bequemer stellt man es dar durch Färben mit dem jetzt überall käuflichen Chlorophyll. Es dient zum Färben von cosmetischen Oelen, ausgebleichter Kräuteröle u. dergl. Schlickum.

Oleum Vitrioli, s. Acidum sulfuricum, Bd. I, pag. 90.

Oleum Vulpium, Fuchsöl, Fuchsfett. Eine Mischung aus Olivenöl mit je 1 Procent Thymianöl und Dillöl. Schlickum.

Oleum Ylang-Ylang, s. Oleum Anonae odoratissimae, pag. 455.

Olfactoria (*olfactorius*, riechend, von *olfacio*), Riechstoffe, Riechmittel, heissen im engeren Sinne flüchtige Stoffe, welche, auf die Nasenschleimhaut gelangend, Reizung der dort befindlichen Endigungen des Riechnerven (*N. olfactorius*) und dadurch Geruchsempfindung hervorrufen. Solche eigentliche Riechstoffe liefert in grossen Mengen das Pflanzenreich in Gestalt der zahlreichen ätherischen Oele, die stärksten liefert das Thierreich in Form einzelner Secrete, wie Moschus, Zibeth, das Secret des Stinkthieres, die in infinitesimalen Mengen Geruchsempfindung bedingen. Aber auch einige unorganische und künstlich dargestellte organische Stoffe, z. B. Schwefelwasserstoff, Brom, Kakodyl wirken höchst empfindlich.

Die einzelnen Geruchsempfindungen (Bd. IV, pag. 596) sind sehr variabel, aber schwer definirbar. Ist die Geruchsempfindung eine angenehme, so redet man von Parfüms oder Wohlgerüchen, im anderen Falle von Uebelgerüchen. Es ist indess keineswegs die Beurtheilung, welcher Kategorie ein einzelner Riechstoff zuzuschreiben sei, bei verschiedenen Personen dieselbe. Die Subjectivität spielt hier die bedeutendste Rolle, so dass einerseits selbst allgemein für höchst widrig gehaltene Gerüche, z. B. derjenige der Asa foetida, des Baldrians, der verbrennenden Feder, ihre besonderen Liebhaber finden, während Manche Antipathien gegen bestimmte, im Allgemeinen für lieblich gehaltene Gerüche besitzen. Im gewöhnlichen Leben und in der Pharmakologie werden von den eigentlichen Geruchsempfindungen nicht gewisse Empfindungen geschieden, welche durch Reizung der Endigungen des die Nasenschleimhaut versorgenden Empfindungsnerven (*N. trigeminus*) von einzelnen scharfen Gasen oder Dämpfen hervorgerufen werden. Das Prickeln, welches Ammoniak, Essigsäure und Kohlensäure in der Nase bewirken,

ist nicht vom Riechnerven abhängig. Manche Stoffe, z. B. Carbolsäure, Chloroform wirken gleichzeitig auf Riech- und Empfindungsnerven ein. Man hat daher auch für den Begriff eines Olfactorium genau wie für das deutsche „Riechmittel" weniger den physiologischen Effect auf den Riechnerven, als die Erregung von Empfindung in der Nasenschleimhaut durch einen flüchtigen Stoff festgestellt und versteht darunter Alles, woran man riecht (weshalb Olfactorium auch den Blumenstrauss bedeutet).

Man benutzt derartige Riechmittel im weiteren Sinne theils zur Hervorrufung örtlicher Effecte auf der Nasenschleimhaut, z. B. diverse Mischungen von Carbolsäure mit Ammoniak und Terpentinöl als *Olfactorium anticatarrhale* von HAGER (Bd. V, pag. 79) zum Coupiren des Schnupfens oder zur Erzielung reflectorischer Hebung der Gefäss- und Hirnthätigkeit bei Ohnmacht, Scheintod, wobei ebenfalls der Reiz der sensiblen Nerven durch Essigsäure oder Ammoniakdämpfe die Hauptrolle spielt, während die eigentlichen Geruchsstoffe (meist ätherische Oele) für die Wirkung von untergeordneter Bedeutung sind, zumal bei längerer Application, wo die Wahrnehmung des Geruchreizes sehr rasch sich abstumpft. Eine Wirkung der Riechmittel im engeren Sinne auf reflectorischem Wege ist übrigens nicht abzustreiten, wie dies die nach dem Riechen bestimmter starker Olfactoria, z. B. Moschus bei Einzelnen zu beobachtenden Ohnmachtsanwandlungen, das Kopfweh nach dem Riechen von Jodoform, Pyridinbasen u. s. w. beweisen.

Th. Husemann.

Oliben. Ein durch Destillation des Olibanums mit Wasser gewonnenes Terpen von der Formel $C_{10}H_{16}$, dem spec Gew. 0.863 und Siedepunkt 156—158° Mit HCl gibt dieses Terpen eine krystallisirende Verbindung, welche bei 127° schmilzt und in Alkohol leicht löslich ist.

Olibanum (Ph. Austr., Belg., Dan., Gall., Germ. I, Graec., Helv., Hisp., Hung., Neerl, Norv., Rom., Russ., Suec.), Weihrauch, Thus. Eine der ältesten Drogen, aber erst in der neuesten Zeit als das Gummiharz von *Boswellia*-Arten *(Burseraceae)* des Somalilandes und der gegenüberliegenden arabischen Küsten, speciell von *Boswellia Carteri Burdw.* erkannt.

Die angeschnittene Rinde des Baumes liefert je nach der Sorgfalt beim Einsammeln des eingetrockneten Gummiharzes und nach dem Alter der Bäume, weisse, röthliche oder bräunliche, erbsen-, haselnuss-, mitunter auch bis 10 cm im Durchmesser grosse Stücke von Kugel-, Trauben- oder Stalactitenform.

Aussen sind sie stets matt, gleichsam bestäubt. Auf dem Bruche nur mattglänzend wachsartig, zum Unterschiede von Mastix und Sandarak. Beim Kauen erweichen sie wie Mastix. In Wasser quellen sie zu einer weissen, lockeren Masse auf.

Geschmack angenehm aromatisch-bitterlich.

Unter dem Mikroskope unterscheidet sich Olibanum von Mastix und Sandarak durch das vollständige Fehlen eines muscheligen Bruches der Splitter, wie ihn Mastix und Sandarak zeigt.

Olibanum löst sich in den bekannten Lösungsmitteln nicht vollständig, zugesetztes Fichtenharz dagegen in Alkohol. Das specifische Gewicht ist 1.2.

Die Droge enthält 30—33 Procent Gummi, wie das des arabischen Gummis durch Bleiessig fällbar, 50—60 Procent Harz, 7 Procent ätherisches Oel, Bitterstoff und 2 Procent Asche.

Olibanum ist Bestandtheil einiger Pflaster *(Empl. oxycroceum* Ph. Austr.) und Räucherspecies.

Zu pharmaceutischem Gebrauche sind nur die besten Sorten zulässig. Ausgedehnter ist seine Anwendung zu rituellen Räucherungen der katholischen Kirche.

Prollius.

Oligämie (ὀλίγος, wenig, αἷμα, das Blut). Unter Oligämie versteht man jenen krankhaften (pathischen) Zustand des Organismus, bei welchem es zu einer Ver-

minderung des Blutes gekommen ist. Die Blutmenge beträgt unter normalen Verhältnissen ungefähr $^1/_{12}$—$^1/_{13}$ des Körpergewichtes und kann unter krankhaften Verhältnissen bis auf $^1/_{16\cdot6}$—$^1/_{21\cdot8}$ (TARCHANOFF) sinken. An der Verminderung des Blutes können die flüssigen und körperlichen Bestandtheile desselben in gleicher oder in ungleicher Weise betheiligt sein, doch sind wir bei der Schwierigkeit und Ungenauigkeit der Bestimmung der Blutmenge in toto beim Menschen nicht immer in der Lage, eine Sonderung in der Verminderung der flüssigen und körperlichen Bestandtheile des Blutes vornehmen zu können. Im Allgemeinen versteht man daher unter Oligämie meistens nur die Verminderung der Zahl der rothen Blutkörperchen; in diesem Sinne wird auch der Ausdruck Anämie als identisch mit Oligämie gebraucht, obzwar die richtigere Bezeichnung für diesen Zustand Oligoglobulie sein müsste.

Die Zahl der rothen Blutkörperchen kann bei der Oligämie umso tiefer sinken, je langsamer die Abnahme der Zahl derselben im Organismus erfolgt. Im Allgemeinen wird angenommen, dass bei einer Abnahme der Zahl der rothen Blutkörperchen bis auf 500000 im Cubikmillimeter (gegen 5—6 Millionen unter normalen Verhältnissen) das Leben nicht mehr fortbestehen kann, doch wurden bereits in einzelnen Fällen chronischer Anämie weit niedrigere Werthe (143000, QUINCKE) constatirt. Oligämie wird stets eintreten, wenn der Wiederersatz des Blutes mit dem Verbrauch desselben im Körper nicht Schritt hält. Grosse Blutverluste für sich allein müssen daher noch keine Oligämie bewirken; andererseits kann aber auch bei normalem Verbrauch des Blutes Oligämie eintreten, wenn die Neubildung desselben für sich allein gehemmt ist. Löwit.

Oligosporus, Gattung der *Compositae*, von *Artemisia* verschieden durch die zweigestaltigen Blüthen; Randblüthen einreihig, weiblich, Scheibenblüthen zweigeschlechtig; Fruchtknoten meist leer. Blüthenboden nackt.

Oligosporus condimentaris Cass. ist synonym mit *Artemisia Dracunculus L.* — S. Bd. I, pag. 621.

Oligoklas ist ein Feldspat von sehr complicirter Zusammensetzung.

Olitäten heissen die Essenzen und Tincturen, welche aus, meist in Gebirgsgegenden (Thüringen, Riesengebirge) wachsenden, ölreichen, aromatischen Pflanzen und Pflanzenstoffen bereitet und von einer früher besondere Privilegien geniessenden Classe von Leuten, den Olitätenhändlern und Tabulettenkrämern, in den Handel gebracht wurden. Dieser Handel ist heutzutage wohl etwas eingeschränkt worden, indessen sieht man auch heute noch in Leipzig auf jeder Messe einen „Königseer" seine Raritäten in offener Bude feilhalten. Elsner.

Olivenit heisst eine als Mineral vorkommende Doppelverbindung von phosphorsaurem und arsensaurem Kupfer.

Olivenkerne sind die von der Steinschale, d. i. von der dritten Fruchtschicht (Endocarp, Sclerocarp) eingeschlossenen Samen des Oelbaumes (s. Olea, pag. 444). Sie sind als solche in toto wohl nicht eigentliche Handelsobjecte, sondern nur als Pressrückstände, die sich bei der Gewinnung des Olivenkernöles, eines schmutzig-grünweissen, an dem eigenthümlichen Geruch leicht kenntlichen, als Schmiermittel und Seifenrohstoff verwendeten Fettes, ergeben. Diese Pressrückstände stellen ein gelbes oder bräunliches Pulver dar, das dort, wo Oliven und Olivenkerne billig zu beschaffen sind, den Gewürzpulvern (insbesonders Pfeffer) beigemischt wird; eine derartige Fälschung wurde in Frankreich und neuestens auch in Wien constatirt.

Die einfachste und zweckmässigste Methode, diese Beimischung im Pfeffer nachzuweisen, ist die mikroskopische Untersuchung. Alle anderen Versuche, wie Schwimmproben, Aschenbestimmungen leiden an grosser Unzuverlässigkeit und lassen schliesslich, wenn sie schon einen dem Pfeffer fremden Körper nachzuweisen im Stande sind, noch immer die Frage nach der Abstammung des fremden Körpers offen.

Die Schwimmprobe nach DUPRÉ (und CH. GIRARD) besteht darin, dass man den zu prüfenden Pfeffer in ein Gemisch von gleichen Theilen concentrirten Glycerins und Wasser schüttet; die Olivenkernstücke sinken darin unter, während die Pfefferpartikel auf der Oberfläche schwimmen. Letzteres ist allerdings richtig, man findet aber auch in dem obenauf schwimmenden Pulver sowohl Steinzellen, als Samengeweberudimente der Olivenkerne, indem nur die gröberen Schalenstücke zu Boden sinken.

Die Bestimmung der Aschenmenge ist geradezu werthlos, selbst in Verbindung mit der Feststellung der in Alkohol löslichen Bestandtheile, da die Aschenmenge verschiedener Pfeffersorten eine höchst variable ist und mit 1—10 Procent bestimmt worden ist; nach LANDRIN geben Olivenkerne 0.7—3.0 Procent Asche und 1 Procent Alkoholextract; der Extractgehalt des Pfeffers schwankt zwischen 7.3—11.8 Procent, wie soll es dabei möglich sein, eine Vermischung beider Körper zu erkennen?

Zur ersten Orientirung über das zu untersuchende Material empfehlen sich dagegen zwei einfache Säureproben.

Bringt man zu einer Pfefferprobe concentrirte Salzsäure, so löst sich das im Pfefferperisperm enthaltene Harz mit prächtiger, gummiguttigelber Farbe und färbt alle sonst farblosen Stärkezellen gelb, was schon makroskopisch wahrzunehmen ist (NEUSS). Die Bestandtheile der Pfefferschale, sowie alle fremden Objecte, wie z. B. Olivenkernmehl, Coprah, Palmkern, bleiben farblos. Man kann diese daher aus dem auf dem Deckglase ausgebreiteten Pulver herauslesen und gesondert untersuchen.

Weiters betupft man eine frische Probe des zu untersuchenden Pfefferpulvers mit concentrirter Schwefelsäure; die dem Pfeffer angehörigen Theile verhalten sich folgendermaassen: Elemente der Pfefferschale werden grösstentheils mit bräunlicher Farbe aufgelöst, das Perisperm zerfliesst mit gelblicher Farbe. Ist auch Olivenkernmehl (von reifen violetten Oliven) vorhanden, so tritt an vielen Partikeln (des Olivenkernmehles) eine intensive morgenrothe Färbung auf, die schon mit freiem Auge sichtbar ist. Denn die an den Olivenkernen haftenden, also auch im Kernmehl stets noch vorhandenen Fruchtfleischrudimente (Mesocarp) der Oliven enthalten einen violetten Farbstoff, den concentrirte Schwefelsäure in schön rothe Lösung bringt. Es ist aber zu bemerken, dass unreife Oliven, sowie gewisse grünbleibende Abarten dieses Farbstoffes entbehren.

Ueber die mikroskopische Untersuchung belehrt folgende Darstellung.

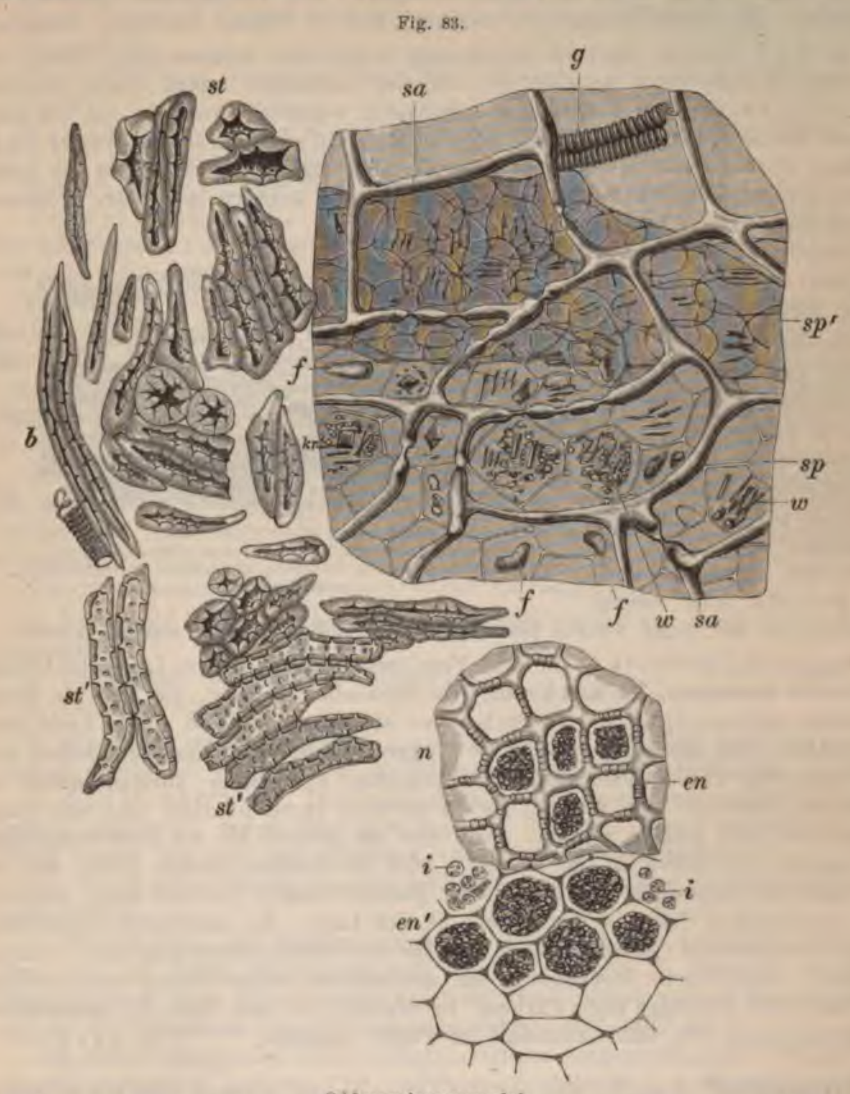
Die Olivenkerne sind unregelmässig, länglich eiförmig oder spindelig, an der Oberfläche grob runzelig, grünlich- oder violettbraun, steinhart und spröde, an Schnittflächen gelblichbraun oder schmutzig-graugelb und heller geadert, durchschnittlich 0.6 g schwer, 15—18 mm lang und 4—6 mm dick.

Der von der Steinschale umschlossene Same ist 9—11 mm lang, zusammengedrückt, schmallänglich und besitzt eine gelbe von starken Gefässbündeln durchzogene Samenhaut. Der Kern ist weiss oder gelblich und besteht aus einem ölig-fleischigen Eiweissgewebe (Endosperm, Keimnährgewebe), in dessen Mitte der Keimling mit kurzem Würzelchen und zwei zarten, dreinervigen blattigen Keimlappen liegt; bricht man den Samen an der Spitze ab, so lässt sich der Embryo leicht herausdrücken. Der ganze Kern ist überaus fettreich.

Die Steinschale besteht fast nur aus Steinzellen. In der Peripherie verlaufen starke Gefässbündel, die aus Spiroiden und porösen Bastzellen (Fig. 83) zusammengesetzt sind. Auch die Steinzellen des peripherischen Gebietes sind grösstentheils längsgestreckt und auch zumeist nach der langen Axe der Steinschale orientirt; solche längsgestreckte, nebst zahlreichen rundlichen, polyëdrischen, eiförmigen, überhaupt höchst mannigfaltig gestaltete Steinzellen setzen die 2 bis 3 mm dicke Steinschalenwand zusammen. Alle Steinzellen sind mächtig verdickt, mit Porencanälen versehen; die Wände im Wasser vollständig farblos

und stark verholzt, sie färben sich in Alkalien und Säuren, besonders in concentrirter Schwefelsäure lebhaft gelb und zeigen dann eine deutliche Schichtung. Die Steinzellen der innersten Schichten weichen von den übrigen sehr ab, sie sind flach, weit weniger verdickt und erinnern an die Steinzellen in der Samenhaut der Kaffeebohnen; gewöhnlich findet man auch noch graue Ueberreste des Samenträgers, die aus ebenso gebauten Steinzellen und aus Spiroiden bestehen.

Fig. 83.



Olivenkernmehl.
st Steinzellen der Fruchtschale, *st'* solche der innersten Schichte, *b* Bastfasern mit Spiroiden; — *sa* Samenoberhaut mit darunterliegendem Parenchym *sp* und *sp'*; *w*, *kr* verschiedene Krystalle, *g* Gefässe. — *en* periphere Schicht des Endosperms, *en'* eine innere Schicht desselben, *i* Inhaltskörper.

Die einfach gebaute Samenhaut besteht aus einer Epidermis und einem Parenchym, in welchem die mächtigen Gefässbündel eingebettet sind (Fig. 84). Die Oberhautzellen, durch ihre Grösse und ihre dicke Aussenwand (Fig. 83 und 84, *sa*) sehr auffällig, zeigen in der Fläche einen unregelmässig viereckigen Umriss und besitzen Wände, deren Dicke sehr verschieden entwickelt ist, so dass auf besonders starke Abschnitte plötzlich ganz schmale folgen (Fig. 83). Unter diesen grossen Zellen

liegen kleinere, die gewöhnlich noch deutlich contourirt sind (Fig. 83 u. 84, *sp*, *sp'*); die tieferen Schichten des Parenchyms sind aus dünnwandigen, zusammengequetschten, in der Flächenansicht mehr weniger rundlich erscheinenden Zellen zusammengesetzt. Das ganze Gewebe ist reichlich mit Raphiden, wetzstein- und bacterienähnlichen Krystallen (Fettkrystalle?) erfüllt, neben welchen auch selten kleine octaëderartige Gestalten aufgefunden werden können. Die Krystalle werden von Laugen und Säuren weder gelöst, noch überhaupt verändert. Die Gefässbündel bestehen aus Spiroiden. Das ganze Parenchym erscheint auch in dünnen Schnitten bräunlich.

Das Endosperm zeigt im allgemeinen polygonale, dünnwandige Zellen; nur die erste peripherische Schichte ist auf der Aussenseite stark porös verdickt (Fig. 83 u. 84, *en*); der Inhalt, mit Jodglycerin behandelt, erscheint als ein gelbbrauner körniger Körper, in dem mit der RASPAIL'schen Reaction Eiweiss nachgewiesen werden kann. In Glycerin liegende, sehr zarte Schnitte zeigen als Inhalt kleine, farblose Kügelchen (Bläschen), die zwei oder mehrere moleculare Körnchen einschliessen (Fig. 83, *i*). Das Parenchym des Embryo ist von dem des Eiweisses nur wenig verschieden.

Fig. 84.



Querschnitt durch die Olivensamenschale. *sa* Oberhaut, *sp* und *sp'* Parenchymschichten, *g* Gefässbündel, *en* Endosperm.

So charakteristisch die Gewebe des Samens, insbesondere die der Samenschale sind, so haben sie für die mikroskopische Determination nur sehr geringen Werth, da sie in den Pulverproben, namentlich im Gemisch mit Pfeffer nur sehr selten und, wie MOELLER sehr richtig bemerkt, nur mit einer wahren Geduldprobe ausfindig gemacht werden können.

Dagegen sind die Steinzellen der Fruchtschale als die wahren Leiter des Olivenkernmehles anzusehen. Es sind hierbei jene Steinzellen gemeint, die sich als längsgestreckte schmale Spindeln und Stäbe oder als gekrümmte, an einem Ende breit abgerundete und fast spitz zulaufende Körper präsentiren. Diese Steinzellen sind von denen der Pfefferschale gänzlich verschieden und fallen übrigens schon dadurch auf, dass sie (im Wasser) vollkommen farblos sind und erst durch Säuren etc. gelb gefärbt werden. Auch sind sie grösser als die Pfeffersteinzellen und messen 60—100 μ in der Länge. Auch die flachen porösen Zellen aus der Innenseite der Steinschale sind dem Pfeffer gänzlich fremd; sie sind daher ebenfalls gute Kennzeichen. Ist man ferner noch in der Lage, die verdickten Endospermzellen der äussersten (peripherischen) Schichte und Samenoberhautfragmente wahrzunehmen, sowie durch Anwendung von concentrirter Schwefelsäure an einzelnen Partikeln eine prächtige rothe Färbung zu erzielen, so kann man mit Bestimmtheit die Anwesenheit von Olivenkernmehl im Pfeffer angeben. T. F. Hanausek.

Olivenkernöl, Panello, wird aus den Olivenkernen gepresst oder mit Schwefelkohlenstoff extrahirt. Es unterscheidet sich von dem aus dem Fruchtfleische der Oliven gewonnenen Olivenöl durch seine dunkelgrünlichbraune Farbe und seine Löslichkeit in Alkohol und Eisessig.

1 Th. Olivenkernöl ist mit absolutem Alkohol bis zu 3.5 Th. des letzteren klar mischbar. Bei weiterem Alkoholzusatz entsteht eine Trübung, die ihr Maximum erreicht, wenn die Mischung 5 Th. Alkohol auf 1 Th. Oel erreicht, und sich in einem grossen Ueberschuss von Alkohol wieder löst.

Das Olivenkernöl verdankt seine Löslichkeit in Alkohol seinem grossen Gehalt *an freien Fettsäuren* (40—50 Procent).

Das specifische Gewicht des Oeles bei 15° ist 0.9202. Säurezahl 90.4, Verseifungszahl 188.5, Acetylzahl 22.5, Jodzahl 81.8.

Es findet dieselben Anwendungen wie die geringsten Sorten Olivenöl.

Benedikt.

Olivenöl, Baumöl, Provenceröl, Aixeröl. — *Oleum Olivarum.* — Huile d'olive. — Olive oil.

Specifisches Gewicht des Oeles. Bei 15°: 0.914—0.917. Bei 23° = 0.912—0.914.

Specifisches Gewicht der Fettsäuren. Bei 98 bis 99°: 0.8430 bis 0.8444.

Erstarrungspunkt des Oeles. Beginnt bei + 2° sich zu trüben, setzt bei — 6° 28 Procente Stearin ab.

Schmelzpunkt der Fettsäuren: 24—27°, Erstarrungspunkt 21—22°.

Verseifungszahl: 191—196. — HEHNER'sche Zahl: 95.43. — REICHERT'sche Zahl: 0.3. — Jodzahl: 81—84. — Jodzahl der Fettsäuren: 86.1 (MORAWSKI und DEMSKI), 90.2 (WILLIAMS).

Das Olivenöl wird aus dem Fruchtfleisch des Oelbaumes, *Olea europaea Linn.*, gewonnen. Die Samen sind von einer dicken Steinschale umgeben, welche bei der Gewinnung der feineren Sorten Olivenöl nicht zerbrochen wird. Sie enthalten das vom eigentlichen Olivenöl verschiedene Olivenkernöl, welches sodann separat ausgepresst wird. Mahlt man zur Gewinnung gewöhnlichen Oeles die Oliven sammt den Kernen, so besteht das Product aus einer Mischung beider Oele.

Zur Gewinnung des feinsten Speiseöles, Jungfernöles, werden die Oliven mit der Hand gepflückt, nach dem vollständigen Ausreifen geschält, nach dem Auslösen der Steine zerrieben und abgepresst. Das Oel lässt man klären und filtrirt es endlich.

SCHÄDLER unterscheidet folgende Sorten Olivenöl:

1. Speiseöle oder Provenceröle. Dieselben werden nur durch kaltes Pressen gewonnen.

a) Superfeines Speiseöl oder Jungfernöl.

b) Ordinäre Speiseöle.

2. Baumöle oder Fabriköle. *a)* Brennöle. Dieselben sind durch heisses Pressen gewonnen. Hierher sind die Lecceöle, Luccaöle und Galipoliöle zu zählen.

b) Nachmühlenöle. Die Nachmühlenöle werden aus den zerkleinerten Presskuchen gewonnen, indem man dieselben mit heissem Wasser anrührt und noch einmal presst. Sie sind sehr dickflüssig und riechen unangenehm.

Die Presskuchen werden in neuerer Zeit zweckmässiger mit Schwefelkohlenstoff extrahirt.

c) Höllenöle. Die Pressrückstände der Nachmühlenöle enthalten immer noch etwas Oel, zu dessen Gewinnung man diese Rückstände in Cisternen mit Wasser übergiesst und einer Art Gährung überlässt. Nach monatelangem Stehen scheiden sich an der Oberfläche die widerlich riechenden „Höllenöle“ ab.

Aus stark vergohrenen oder verfaulten Oliven hergestellte Oele, welche sehr viel freie Fettsäuren enthalten (10—30 Procent), heissen Tournanteöle (s. d.).

Die Oliven enthalten zwischen 20—50 Procent Oel, das Fruchtfleisch bis zu 70 Procent, der Samen 10—15 Procent, der Stein circa 5 Procent.

Die Farbe des reinen Olivenöles schwankt zwischen farblos und goldgelb, zuweilen ist es durch Chlorophyll grün gefärbt. Der Geschmack ist mild und angenehm. 1 Th. Olivenöl löst sich in 260 Th. Alkohol und in 1.66 Th. Aether. Mit Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff ist es in allen Verhältnissen mischbar.

Das Olivenöl besteht aus festen und flüssigen Triglyceriden, und zwar soll der Gehalt an den ersteren circa 28 Procente betragen, doch ist diese in der Literatur allgemein verbreitete Angabe für bessere Sorten jedenfalls viel zu hoch. Ausserdem enthält das Oel etwas Cholesterin.

Die festen Triglyceride bestehen aus Stearin, Palmitin und Arachin, die flüssigen sind nicht, wie man bisher allgemein angenommen hat, reines Trioleïn, sondern enthalten nach HAZURA's Schätzung auf 93 Th. Trioleïn noch 7 Th. des Triglycerides der Linolsäure $C_{18}H_{32}O_2$.

Olivenöl wird an der Luft leicht ranzig. Es enthält immer freie Oelsäure, die besten Sorten nur etwa 2 Procent, die Tournanteöle bis zu 30 Procent. Olivenöl, welches mehr als 5 Procent freie Oelsäuren enthält, soll nicht mehr als Schmieröl verwendet werden.

Prüfung des Olivenöles. Zur Entscheidung der Frage, ob ein Olivenöl rein oder verfälscht sei, genügt in den meisten Fällen die Bestimmung der Jodzahl. Die Jodzahl unverfälschten Olivenöles liegt sehr constant bei 81.5—84.5. Sämmtliche andere Pflanzenöle haben weit höhere Jodzahlen. Am nächsten kommen dem Olivenöl das Mandelöl mit der Jodzahl 98.4, Ricinusöl (Jodzahl 84.4) und Olivenkernöl (Jodzahl 81.8).

Eine Verfälschung mit Mandelöl kann wegen des hohen Preises desselben nicht vorkommen. Die Gegenwart von Ricinusöl würde sich sofort durch die leichtere Löslichkeit in Alkohol, das erhöhte specifische Gewicht und die Acetylzahl verrathen. Olivenkernöl findet sich endlich als naturgemässe Beimengung sämmtlicher Baumöle, die Speiseöle sind frei davon.

Das specifische Gewicht der hellen Oele liegt bei 15° zwischen 0.914 und 0.917. Heissgepresste Olivenöle, die mehr Palmitin und Stearin enthalten, haben ein höheres specifisches Gewicht. Dagegen erniedrigt freie Fettsäure das specifische Gewicht, und zwar je 5 Procent freie Fettsäuren um circa 0.0007. Das mit dem Aräometer (Oleometer) ermittelte specifische Gewicht kann bis zu einem gewissen Grade zur Controle der Reinheit des Olivenöles dienen. Ein höheres specifisches Gewicht als 0.918 zeigt bei Speiseölen eine Verfälschung mit Sesamöl, Cottonöl oder Mohnöl an.

Das Olivenöl gibt unter allen Oelen die härteste Elaïdinmasse, doch ist diese Probe durch die HÜBL'sche Jodadditionsmethode überflüssig geworden.

Zur Verfälschung des Olivenöles dienen am häufigsten Sesamöl, Mohnöl, Cottonöl und Arachisöl.

Ist das Oel in Folge der erhöhten Jodzahl oder des grösseren specifischen Gewichtes als verdächtig erkannt, so kann man die Natur des Zusatzes in folgender Weise erkennen:

1. Sesamöl. Der Nachweis von Sesamöl gelingt leicht und sicher mittelst der Probe von BAUDOUIN. Man übergiesst ein kleines Stückchen ($^1/_2$—1 dg) Zucker mit Salzsäure von 23° Bé. (D = 1.18) und schüttelt mit dem doppelten Volumen Oel fünf Minuten gut durch. Nach dem Absitzen der Schichten ist die wässerige Schichte roth gefärbt. In zweifelhaften Fällen stellt man den Versuch mit den aus der Probe abgeschiedenen Fettsäuren an.

2. Cottonöl (Baumwollensamenöl). Sehr charakteristisch für Cottonöl ist die kaffeebraune Färbung, welche man erhält, wenn man die Probe mit dem gleichen Volumen Salpetersäure von 1.37—1.40 spec. Gew. kurze Zeit durchschüttelt.

Auch die Probe von BECHI wird von vielen Seiten empfohlen und hat sich sehr allgemein eingebürgert. Man verfährt in folgender Weise:

1 g krystallisirtes, schwach saures Silbernitrat wird in möglichst wenig Wasser gelöst und mit 96grädigem Alkohol auf 200 ccm verdünnt. Ein Zusatz von 20 ccm Aether ist zu empfehlen, aber nicht unerlässlich; er kann gemacht werden, um die Mischung der Oelprobe mit dem Reagens zu erleichtern.

Ferner mischt man 85 Th. Amylalkohol (Siedepunkt 130—132°) mit 15 Th. Rüböl oder Colzaöl.

10 ccm der Probe werden mit 1 ccm der Silberlösung und 8—10 ccm der Mischung von Amylalkohol und Rüböl versetzt, gut durchgeschüttelt und 5 bis 10 Minuten im kochenden Wasserbade erwärmt.

War das Olivenöl rein, so bleibt die Farbe der Mischung unverändert, bei Gegenwart von Cottonöl färbt sich die Probe je nach der Quantität des Zusatzes hellgrau bis kastanienbraun.

3. Arachisöl (Erdnussöl). Die Gegenwart von Arachisöl in einer Oelprobe kann an seinem Gehalt an der bei 75° schmelzenden Arachinsäure erkannt werden. Man löst die abgeschiedenen Fettsäuren in kochendem Alkohol. Beim Erkalten scheidet sich die Arachinsäure in Krystallen von charakteristischem Perlmutterglanz aus (SOUCHÈRE).

Oder man verseift das Oel durch $^1/_2$—$^3/_4$stündiges Erwärmen auf dem Wasserbade mit alkoholischer Kalilauge (200 g Kalihydrat in 500 g 90procentigem Alkohol) und lässt dann bei 0—6° stehen. Schon bei Anwesenheit von nur 5 Procent Arachisöl scheidet sich an den Wänden eine in Alkohol unlösliche, krümliche Krystallisation von arachinsaurem Kali aus. Ist viel Arachisöl zugesetzt, so wird die Masse ganz fest.

4. Rüböl. Ein Zusatz von Rüböl erniedrigt die Verseifungszahl.

Erhitzt man die Probe in einer Porzellanschale mit einer Silbermünze bis nahe zum Sieden, so färbt sich die Münze braun. Sicherer weist man den von Rüböl stammenden Schwefelgehalt nach VALENTA in der Weise nach, dass man ein grösseres Quantum der Probe mit einer geringen, zur vollständigen Verseifung weitaus nicht hinreichenden Menge alkoholischer Kalilauge erwärmt, dann etwas Wasser zusetzt, die wässerige Schichte abzieht und mit einem Tropfen Bleizuckerlösung versetzt.

5. Specköl. Eine Verfälschung mit Specköl ist schwer zu entdecken, da dieselbe durch die Jodzahl nicht deutlich angezeigt wird. Das Oel entwickelt beim Erwärmen Speckgeruch, ferner erhöht sich der Schmelzpunkt der Fettsäuren und die Viscosität ändert sich.

6. Trocknende Oele. Die Gegenwart trocknender Oele verräth sich durch die sehr stark erhöhte Jodzahl.

Anwendung. Das Olivenöl findet als Speiseöl, Brennöl, Schmieröl und zur Seifenfabrikation ausgedehnte Anwendung. Die Pharmacie bedient sich des Olivenöles zur Herstellung von Pflastern, Salben, Linimenten etc. — S. auch Oleum Olivarum, pag. 478. Benedikt.

Olivenölseife ist die durch Verseifen von Olivenöl bereitete Seife, sogenannte Marseiller oder Spanische Seife, s. *Sapo hispanicus s. venetus.*

Oliver's Reagenspapiere, zum Nachweis von Eiweiss und Zucker im Harn, sind Streifen von Filtrirpapier, welche mit bekannten, Eiweiss, beziehentlich Zucker nachweisenden Substanzen getränkt sind und zur Vornahme der Prüfung in den Harn gelegt werden.

Papiere zum Nachweis von Eiweiss sind getränkt mit 1. Pikrinsäure und Citronensäure; 2. Natriumwolframat mit Citronensäure; 3. Kaliumquecksilberjodid mit Citronensäure; 4. Kaliumferrocyanid und Citronensäure getrennt.

Papier zum Nachweis von Zucker ist getränkt mit Indigocarmin und Natriumcarbonat getrennt.

Näheres über beim Gebrauch dieser Reagenspapiere zu beachtende Vorsichtsmaassregeln, s. unter Eiweissreagenspapiere (Bd. III, pag. 655) und unter Zuckerreagenspapiere.

Olivier's Biscuits dépuratifs, s. Bd. II, pag. 265.

Olivil, $C_{14}H_{18}O_6$. Das Olivil ist ein Bestandtheil des Gummiharzes von *Olea europaea L.*, welchen man erhält, wenn man dem gepulverten Gummiharz durch Aether die harzigen Bestandtheile entzieht und aus dem Rückstande das Olivil durch kochenden 36procentigen Alkohol löst. Die heiss filtrirte Lösung erstarrt beim Erkalten zu einem Krystallbrei. Durch Waschen mit kaltem und Umkrystallisiren aus heissem Alkohol erhält man das Olivil rein (PELLETIER, SOBRERO). Das Olivil

krystallisirt aus absolutem Alkohol wasserfrei, aus Wasser mit 1 Atom H_2O in farblosen, klaren, sternförmig vereinigten Säulen von bittersüssem Geschmack und neutraler Reaction; in kaltem Wasser ist es wenig, in heissem leichter löslich, auch in Aether ist es nur schwierig löslich, dagegen leicht und in jedem Verhältniss in kochendem Weingeist, Holzgeist und concentrirter Essigsäure, leicht auch in Alkalien; aus den letzteren Lösungen wird es durch Säuren wieder abgeschieden; es hat somit den Charakter einer schwachen Säure. Es schmilzt bei 118—120°; beim Erhitzen liefert es ein der Nelkensäure im Geruch ähnliches Oel. Von concentrirter Schwefelsäure wird es mit blutrother Farbe gelöst; setzt man H_2SO_4 dagegen zu in Wasser gelöstem Olivil, so fällt Olivirutin (SOBRERO) in rothen Flocken aus. Von Oxydationsmitteln wird es leicht angegriffen; mit HNO_3 entsteht Oxalsäure. Aus Kupfer-, Silber- und Goldlösungen reducirt es sofort Metall. Ganswindt.

Olivin ist eine als Mineral vorkommende kieselsaure Magnesia, Mg_2SiO_4, in welcher das Magnesium theilweise durch Eisen, seltener durch Nickel ersetzt ist. Der Olivin ist meist olivengrün und krystallisirt rhombisch. In seiner reinsten, durchsichtigen Varietät heisst er Chrysolith und wird zu den Edelsteinen gerechnet. Er findet sich in Oberegypten, Ostindien, Ceylon, Brasilien. Als Umwandlungsproduct des Olivins und olivinhaltiger Gesteine ist der Serpentin zu betrachten.

Ollulanus, Gattung der Fadenwürmer, ähnlich *Dochmius*; ausgezeichnet durch becherförmige Mundkapsel, schwach musculöse Speiseröhre, 2klappige Begattungstasche und 2 kurze Spiculae. Die einzige Art ist

O. tricuspis Leuck, mit 3 Schwanzspitzen im weiblichen Geschlecht, lebendig gebärend. Lebt eingekapselt in den etwa 0.3 mm grossen Cysten der Hausmaus, reif, gesellig in der Magenschleimhaut der Katze; die Jungen auch eingekapselt in der Lunge, Leber, im Brustfell und im Zwerchfell in 0.15—0.2 mm grossen Cysten. v. Dalla Torre.

Oloneschti in Rumänien besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 6.54, $MgCl_2$ 1.18 und $CaCl_2$ 1.49 in 1000 Th. Sie soll auch 0.218 H_2S enthalten.

Omagra (ὦμος, Schulter und ἄγρα, Falle) = Schultergicht.

Omeire ist ein im südwestlichen Afrika von den Eingeborenen aus Milch bereitetes gegohrenes Getränk. Man füllt nach MARLOTH (Arch. d. Pharm. 1887, pag. 774) die frische Milch in Kalabassen, welche noch Reste der vergohrenen Milch enthalten, und schüttelt. Je nach der Witterung ist die Omeire nach 1 bis 3 Stunden fertig und stellt eine der Buttermilch ähnliche, dickliche Flüssigkeit von weinartigem Geruch und schwach säuerlichem, etwas prickelndem Geschmack dar.

Omichmyloxyd, Omicholsäure, nennt SCHARLING (Annal. Chem. Pharm. 42, 265) einen besonderen, harzartigen Stoff des normalen Harnes, den er auf folgende Weise erhielt: Der Harn wird durch Gefrierenlassen concentrirt, dann mehrmals mit Aether ausgeschüttelt, nach Abdestilliren desselben der Rückstand mit Wasser durchknetet und das Harz in heisser Kalilauge gelöst. Aus dieser Lösung fällt Salzsäure das Omichmyloxyd aus. Dasselbe löst sich leicht in Aether, Alkohol, Ammoniak und Aetzalkalien; die alkoholische Lösung reagirt schwach sauer. Im trockenen Zustande riecht es stark nach Castoreum. H. Thoms.

Omicholinsäure, so nennt THUDICHUM eines der Oxydationsproducte des von ihm als Urochrom bezeichneten gelben normalen Farbstoffes des Harns vom Menschen. Wenn das gelbe Urochrom an der Luft oxydirt wird, so wird es roth. Sowohl das gelbe Urochrom als das rothe Oxydationsproduct liefern beim Kochen mit Säure unlösliche Substanzen, die sich amorph abscheiden. Behandelt man diese mit Alkohol, so bleibt ein brauner Körper (Uromelanin von THUDICHUM benannt) *ungelöst, während* ein anderer mit rother Farbe gelöst wird. Durch Aether wird

nun diese in Alkohol lösliche Substanz wieder in einen in Aether löslichen und einen darin unlöslichen Theil zerlegt. Der in Aether mit rother Farbe lösliche, durch Wasser sich harzartig abscheidende Körper ist nun die Omicholinsäure von unbekannter Zusammensetzung. Ihr Name ist von SCHARLING'S Omichmyloxyd abgeleitet, welches ebenfalls ein Derivat des normalen Farbstoffes des Harns sein soll.

Loebisch.

St. Omobono in Italien besitzt eine kühle Schwefelquelle mit H_2S 0.05 in 1000 Th.

Omphacium, der frisch ausgepresste Saft unreifer Weinbeeren; in älteren Pharmakopöen officinell und zur Bereitung eines Syrups verwendet.

Omphalocele (ὀμφαλός, Nabel und κήλη, Bruch), s. Bruch, Bd. II, pag. 403.

Onagraceae, Familie der *Myrtiflorae.* Den gemässigten oder spärlicher den tropischen Klimaten angehörende, krautartige Pflanzen oder seltener kleine Sträucher. Blätter ungetheilt oder selten fiederspaltig, drüsenlos, ohne Nebenblätter. Blüthen blattachselständig, oder in der Achsel von Hochblättern ährig, traubig oder corymbös. Deckblätter sehr selten fehlend. Vorblätter fehlend, nur bei *Isnardia* und *Jussieua* vorhanden. Blüthen meist regelmässig, zwitterig (selten polygam oder diöcisch), meist 4zählig (selten 5—6, 2, 3). Kelch klappig, zuweilen corollinisch *(Fuchsia).* Krone rechts convolutiv, zuweilen fehlend. Andröceum 8 oder 4, stets frei, episepale Glieder gewöhnlich länger. Kronstamina zuweilen auf Staminodien reducirt oder fehlend. Filamente an der Basis öfter mit Ligularschüppchen. Antheren intrors. Pollen durch Viscinfäden zusammenhängend, mit 3 grossen Warzen versehen. Gynäceum unterständig, nur bei *Trapa* zu etwa $^2/_3$ oberständig, oft mit epigynem Discus, meist aus 4 (selten 5 oder 2) Carpellen bestehend. Jedes Fach meist mit zahlreichen, anatropen Samenknospen, sehr selten nur 1 oder 4 Samenknospen. Griffel einfach. Frucht eine Kapsel, oder selten eine Nuss oder Beere. Embryo meist gerade. Endosperm fehlend oder nur spärlich vorhanden.

1. *Onagreae.* Receptaculum („Kelchröhre") über den Fruchtknoten hinaus röhrig verlängert, nach der Blüthezeit abfallend; seinem Saume sind Kelch, Krone und Andröceum eingefügt.

2. *Jussieueae.* Kelch, Krone und Andröceum dem Fruchtknoten unmittelbar aufsitzend. Kelch bleibend. Kapsel wandspaltig.

3. *Circaeeae.* Kelch abfallend. Frucht nussartig. Sonst wie vorige.

4. *Trapeae.* Schwimmende Wasserpflanzen. Blätter zweigestaltig. Kelch bleibend, später zu dornartigen Hörnern werdend. Nuss durch Abort einsamig, vom bleibenden Discus gekrönt.

Sydow.

Onanie (Selbstbefleckung, Masturbation, von *manus* und *stuprare*), das Laster ONAN'S im biblischen Alterthum, ist die künstliche aus eigenem Antriebe und durch eigene Manipulationen ohne Betheiligung des anderen Geschlechtes bis zum Höhepunkte der Erregung getriebene Reizung der äusseren Genitalien; eine zeitlich und örtlich sehr weit verbreitete Art von unnatürlicher Befriedigung des Geschlechtstriebes. Nur selten haben locale Ursachen, d. h. Erkrankungen des Genitalapparates Schuld an der Onanie; Verführung und Nachahmungstrieb verleiten schon junge Kinder zu diesem Laster. Seine Schädlichkeit darf wohl nicht unterschätzt werden, ist aber weit übertrieben worden. Die Nervenerregung bei jedesmaliger Selbstbefleckung ist nicht grösser anzuschlagen, als jene beim natürlichen Coitus. Doch führt die stets vorhandene Gelegenheit zum Uebermaass und kann dann allerdings zu einer Zerrüttung des Nervensystemes führen. Auch ein psychisches Moment, nämlich das stete Bewusstsein des Onanisten, dass er etwas Unrechtes thut, ist mit in Anschlag zu bringen.

Oni, im Kaukasus in Russland, besitzt einen kalten alkalischen Säuerling mit $NaHCO_3$ 3.91 in 1000 Th.

Oniou's Legirung, s. Wismut.

Oniscus, Gattung der Asseln, ausgezeichnet durch den ovalen, hinten spitzer als nach vorn zugerundeten Körper; dreilappige Stirn und kurze äussere Fühler; die Oberkiefer haben pinselförmige Anhänge, der dritte bis fünfte Hinterleibsring lange, nach rückwärts gerichtete Seitenzipfel. Hierher gehört

O. Asellus L. (O. murarius Cuv.), die Keller- oder Mauerassel, mit niedergedrücktem breiteiförmigem Körper, oben hellgraubraun, etwas glänzend, mit jederseits zwei deutlichen Längsreihen blassgelber Flecken und gelbem Seitenrande; Länge 12 bis 17 mm. Sie wird in der Volksmedicin angewendet. — S. Kellerassel, Bd. V, pag. 659.

v. Dalla Torre.

Onkotomie (ὄγκος, Geschwulst und τέμνω, schneiden), die Operation von Geschwülsten.

Onofrit ist das bei San Onofre (Mexico) vorkommende derbe, grauschwarze, metallglänzende Selenschwefelquecksilber von der Formel 4 Hg S, Hg Se.

Ononid, Ononin, Onocerin, drei in der Wurzel von *Ononis spinosa L.* sich findende Stoffe, welche von REINSCH zuerst entdeckt und von HLASIWETZ genauer untersucht sind. Am bekanntesten ist das

Ononin, $C_{30}H_{34}O_{13}$, ein Glycosid, welches durch Fällen der wässerigen Abkochung der Wurzel mit Bleizucker und Entbleiung des Filtrats mit H_2S gewonnen wird, wobei das ausfallende PbS alles Ononin mit niederreisst; dieses kann dem getrockneten Niederschlag durch wiederholtes Auskochen mit Alkohol entzogen werden. Die Lösungen werden durch Thierkohle entfärbt und geben beim Krystallisiren mikroskopische, farblose, vierseitige Tafeln und Prismen ohne Geruch und Geschmack. Es löst sich fast gar nicht in kaltem, nur wenig in heissem Wasser, fast gar nicht in Aether und nur langsam in kochendem Alkohol. Durch Wärme wird es leicht zersetzt. Durch Behandlung mit Säuren gibt es verschiedene Derivate, insbesondere zerfällt es beim Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure in Glycose und Formonetin, $C_{24}H_{20}O_6$, wobei die Flüssigkeit zu einem blassvioletten krystallinischen Brei von ausgeschiedenem Formonetin gesteht. Wird das durch Umkrystallisiren gereinigte Formonetin mit Barytwasser gekocht, so bildet sich Ononetin, $C_{23}H_{22}O_6$, unter Abspaltung von Ameisensäure. Wird dagegen Ononin direct mit wässerigen Alkalien oder Barytwasser gekocht, so bildet sich, gleichfalls unter Abscheidung von Ameisensäure, Onospin, $C_{29}H_{34}O_{12}$, welches selber glycosidisches Verhalten zeigt, denn beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zerfällt es wieder in Glycose und Ononetin.

Ononid, $C_{18}H_{22}O_8$, ist kein Derivat des Ononins, sondern findet sich neben Ononin in der Ononiswurzel und wird aus dem wässerigen Decoct durch Fällen mit Schwefelsäure gewonnen. Das Ononid ist dem Glycyrrhizin so ähnlich, dass HLASIWETZ sogar die Vermuthung ausgesprochen hat, letzteres sei in der Wurzel als solches vorhanden, und das Ononid nur ein durch die Darstellung und das Trocknen erhaltenes Umwandlungsproduct.

Onocerin, $C_{12}H_{20}O$, findet sich nach HLASIWETZ neben Ononid und Ononin in der Wurzel und wird aus derselben durch Auskochen mit Weingeist gewonnen. Durch Einengen der Lösung erhält man kleine, äusserst zarte und dünne atlasglänzende Kryställchen ohne Geruch und Geschmack und von neutraler Reaction. Sie sind unlöslich in Wasser, wenig in Aether, leicht in kochendem Weingeist und Terpentinöl, sowie in concentrirter Schwefelsäure mit gelber Farbe.

Ganswindt.

Ononis, Gattung der *Papilionaceae*, Gruppe *Lotoideae*, Abtheilung *Anthyllideae*. Kräuter oder Holzgewächse mit alternirenden, meist fiederig-dreizähligen Blättern und dem Blattstiele angewachsenen Nebenblättern. Die gelben oder rothen Blüthen einzeln oder gebüschelt in den Blattachseln oder in terminalen beblätterten *Trauben. Kelch* fünfspaltig; Kronblätter kurz genagelt, Flügel nicht faltig; Staub-

gefässe in ein Bündel verwachsen (bei *O. serrata* das obere Glied frei), die Filamente abwechselnd oder sämmtlich nach oben verbreitert; Fruchtknoten gestielt. Griffel kahl, zwei- bis mehrsamig; Hülse zweiklappig, einfächerig, mitunter rosenkranzförmig; Samen ohne Caruncula.

Ononis spinosa L., Hauhechel, Ochsenbrech, franz. Bugrane oder Arrête-boeuf, ist ein durch fast ganz Europa verbreiteter niedriger Halbstrauch, dessen oft purpurn überlaufene, etwas drüsige Aeste von Knoten zu Knoten abwechselnd an der dem Blatte gegenüberliegenden Seite eine Haarleiste tragen. Die jungen Aestchen laufen in ein oder zwei pfriemliche Dornen aus. Die Blätter sind mehr oder weniger drüsig behaart, unten dreizählig, nach oben hin einfach, oval, stumpf, gezähnt, die Nebenblätter halbeiförmig, zusammengewachsen, gezähnt. Die einzeln in den Blattachseln kurz gestielt sitzenden, ansehnlichen, rosenrothen (selten weissen) Blüthen sind am Gipfel der Aestchen traubig gehäuft. Kelch bei der Fruchtreife bleibend, wenig vergrössert, so lang oder kürzer als die eiförmige Hülse. Blüht Juni-August.

Radix Ononidis *s. Restis bovis* (Ph. Austr., Germ., Gall., Graec., Hisp., Hung.), wird im Frühling oder Herbst gegraben. Sie ist über fusslang, bis fingerdick, ästig, oft gedreht, stellenweise verbreitert und der Länge nach gefurcht, zähe und biegsam. Der Querschnitt zeigt einen sehr asymmetrischen, durch breite Markstrahlen gefächerten, gelblich-weissen Holzkörper und eine schmale, schwarzbraune Rinde.

Die Droge riecht schwach nach Süssholz und hat einen süsslich herben und scharfen Geschmack. Im Herbste gesammelt, enthält sie reichlich in allen Parenchymzellen Stärke. Für den Handel wird sie gespalten und geschnitten. 3 Th. frische geben 1 Th. trockene Wurzel. Früher als Diureticum hoch in Ansehen, wird sie jetzt wenig mehr angewendet.

Das Glycosid Ononin, das saure Ononid und das indifferente Onocerin sind die ihr eigenthümlichen Stoffe, von denen aber irgend eine Wirkung nicht erwiesen ist.

Onopordon, Gattung der *Compositae*, ausgezeichnet durch die dachigen Blättchen des Körbchens, durch die zwitterigen, durchaus röhrigen Kronen, die freien Staubfäden, den haarig gezähnelten, abfälligen Pappus, dessen Aeste am Grunde durch einen Ring verbunden sind. Der Fruchtknoten ist zum Unterschiede von der Gattung *Cardium* tief bienenzellig mit gezähnten Zellenrändern.

Onopordon Acanthium L., die Eseldistel oder Krebsdistel, ein zweijähriges Kraut mit bis 1.5 m hohem Stengel, besitzt elliptisch längliche, buchtig-dornige, spinnweb-wollige Blätter und auffallend weit abstehende, aus eiförmiger Basis linealisch pfriemlich zugespitzte Blättchen des Hauptkelches; die Krone ist dunkel purpurroth.

Die Art findet sich überall an Wegen, auf Schutt und an unbebauten Orten.

Sie lieferte ehemals *Radix*, *Herba*, *Semen (Fructus) Acanthii s. Cardui tomentosi s. Spinae albae.*

v. Dalla Torre.

Onosmodium, Gattung der *Boragineen*. Kelch fünftheilig, Krone hypogyn, fast glockenförmig, mit nacktem Schlunde, blasigem Saume und aufrecht zusammenneigenden Kronlappen; Staubgefässe 5, der Kronröhre eingefügt und eingeschlossen; Staubbeutel pfeilförmig, getrennt. Fruchtknoten fünflappig, Griffel einfach, weit vorragend, Narbe ganz. Frucht aus vier Nüsschen bestehend, turbanförmig. Die Arten bewohnen Nordamerika und sind weich behaart; die Blätter sind wechselständig, sitzend, ganzrandig, netznervig, die Enddolde ist beblättert.

Onosmodium (Osmodium Raf.) virginiana ist in Tennessee ein Volksmittel gegen Blasenkrankheiten. Man gibt ein Decoct der Blätter oder die Tinctur (5 bis 30 g pro die).

v. Dalla Torre.

Ontaneda y Alceda in Spanien besitzt eine 32.8° warme Schwefelquelle, Manantial de Alceda, mit H_2S 0.005, NaCl 1.68 und $CaSO_4$ 1.58 in 1000 Th.

Ontogenie (ὄντα, Einzelwesen, γίγνομαι, entstehen), Embryologie, ist diejenige Wissenschaft, welche die Anatomie und Physiologie eines Organismus während der ganzen Zeit umfasst, welche zwischen dem Augenblick seines Inslebentretens, und die Erreichung seines ausgewachsenen Zustandes fällt. Man unterscheidet daher eine Thier- und Pflanzenontogenie, sowie eine physiologische und anatomische Ontogenie. Wenn die Entwickelungsvorgänge systematischer Gruppen oder analoger Organe mit einander verglichen werden, so heisst diese Wissenschaft vergleichende Ontogenie.

Onuphin. $C_{21}H_{43}NO_{15}$, die Substanz, welche nach SCHMIEDEBERG neben Calcium- und Magnesiumphosphat und geringen Mengen eines eiweissartigen Körpers die federkielartigen Wohnröhren von *Onuphis tubicola Müll.*, eines Ringelwurmes, bildet. Behandelt man die Röhre mit 5—8 Procent Salzsäure, löst den Rückstand in verdünnter Kalilauge, filtrirt, so kann man aus dem Filtrate durch Salzsäure und Alkohol das Onuphin als weisse, flockige Substanz fällen, welche getrocknet eine an Thonerde erinnernde Substanz darstellt. Es zeigt keine Albuminreactionen, in Wasser löst es sich zu einer fadenziehenden, gallertigen Flüssigkeit, in concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure löst es sich leicht, nach Zusatz von Wasser und längerem Kochen in alkalischer Lösung reducirt die Flüssigkeit Kupferoxyd. Das Onuphin scheint eine aus einem dextrinartigen Körper und einer Amidosäure bestehende ätherartige Verbindung zu sein. Loebisch.

Onychia (ὄνυξ, Kralle, Fingernagel) heisst die Entzündung des Nagelbettes. — **Onychomycosis** ist eine durch Pilzvegetation hervorgerufene Erkrankung der Nagelsubstanz.

Oogonium (Eizelle) wird bei den Sporenpflanzen diejenige Befruchtungszelle genannt, in welcher nach erfolgtem Sexualacte die Sporen gebildet werden. Der hierbei stattfindende Bildungsprocess ist ein verschiedener. Am einfachsten stellt sich derselbe bei den Ancylisten dar.

Die ursprünglich schlauchförmige Zelle des Pilzes theilt sich durch Querscheidewände in eine Anzahl von Gliedern. Einzelne dieser Glieder bleiben klein und stellen die Antheridien dar; die anderen schwellen an, vergrössern sich und bilden nun die Oogonien. Die Antheridienzellen treten durch einen von ihnen auswachsenden Schlauch mit den Oogonien in Verbindung, ihr Inhalt geht in diese über, und es bildet sich in ihnen eine Dauerspore (Oospore, Eispore).

Bei den Peronosporeen bildet sich das Antheridium an dem Ende eines Astes, und das bedeutend grössere Oogonium am Ende eines anderen Astes. Beide legen sich nun dicht aneinander und verwachsen. Der Inhalt des Oogons zieht sich darauf zu einer Kugel, Oosphäre, zusammen. Der von dem Antheridium nun entsendete dünne Befruchtungsschlauch dringt in das Oogon bis zur Oosphäre ein, öffnet sich hier und lässt das inzwischen concentrirte Protoplasma des Antheridiums in die Oosphäre übertreten. Nach Umhüllung mit einer neuen Membran erfolgt die Ausbildung der Oospore. Sydow.

Oophoritis (ᾠόν, Ei und φέρω, tragen) ist die Entzündung des Eierstockes.

Oosporeae, Gruppe der *Chlorophyceae*. Süsswasser-, seltener Luftalgen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Befruchtung ruhender Eizellen seitens der Spermatozoiden. Product des Geschlechtsactes ist die Oospore. Letztere entwickelt sich zur neuen Pflanze.

Hierher gehören die *Vaucheriaceae*, *Sphaeropleaceae*, *Oedogoniaceae*, *Coleochaetaceae*. Sydow.

Opal ist die als Mineral in farblosen oder gefärbten glasigen Massen vorkommende amorphe Kieselsäure; s. auch Kieselsäure, Bd. V, pag. 673.

Opalglas, Alabasterglas, Reisglas, ist ein dem Milchglas ähnliches, undurchsichtiges Glas. Es enthält kein Calciumphosphat, es ist überhaupt keine

besondere Glasmischung, sondern nur eine eigenthümliche Vorstufe des in Bildung begriffenen Glases, ein sehr kieselsäurereiches, unvollkommen geschmolzenes Glas, dessen Trübung von unaufgelösten Theilen herrührt.

Opalisiren nennt man die Eigenschaft eines flüssigen oder festen Körpers, wie mancher Opal, halbdurchsichtig weiss zu erscheinen. H. Thoms.

Opalöl, der Name eines gereinigten, von WIRTH & Co. in Frankfurt a. M. als vorzügliches Schmieröl in den Handel gebrachten Mineralöles.

Opel's Nährzwieback, s. Bd. VII, pag. 226.

Operment (gelbes Schwefelarsen), s. Bd. I, pag. 613.

Ophelia, von DON aufgestellte, jetzt gewöhnlich mit *Swertia L.* vereinigte Gattung der *Gentianaceae.*

Opheliasäure, $C_{13}H_{20}O_{10}$, findet sich nach HÖHN im Kraut von *Ophelia Chirayta Griseb.* theils frei, theils an Chiratogenin gebunden als Chiratin (s. d., Bd. III, pag. 71). Sie bildet einen gelbbraunen, in Wasser, Alkohol und Aetherweingeist löslichen Syrup von anfangs säuerlichem, dann anhaltend bitterem Geschmack und enzianähnlichem Geruch. Sie reducirt ammoniakalische Silberlösung und FEHLING'sche Lösung in der Wärme, und wird von Bleiacetat gefällt. Ueber ihre Gewinnung aus Chiratin s. Bd. III, pag. 71. Ganswindt.

Ophioglosseae, Familie der *Filices.* Vorkeim unterirdisch. Blätter fleischig, nicht spiralig, mit geschlossener Stipularscheide, meist in einen vorderen, fruchtbaren, eine gestielte Aehre oder Rispe darstellenden und einen hinteren, unfruchtbaren Abschnitt getheilt. Sporangien in die Blattsubstanz eingebettet, frei, ohne Ring, zweiklappig aufspringend. Sydow.

Ophioglossum, Gattung der nach ihr benannten Familie der Farne. Das aufrechte Stämmchen entwickelt in der Regel nur ein Blatt, dessen steriler Theil lanzettlich bis herzförmig, selten gelappt, immer netzaderig ist. Der fruchtbare Theil ist gestielt, einfach, ährenförmig, mit 2 Reihen eingesenkter Sporenfächer, die sich durch einen Querriss öffnen.

O. vulgatum L. wird bis 50 cm hoch, besitzt einen langen Blattstiel und eine gelblichgrüne, fleischige, leicht welkende Spreite ohne Mittelrippe. Obsolet.

Ophiorhiza, Gattung der *Rubiaceae.* Kelch mit kurzer, glockiger Röhre am Fruchtknoten angewachsen, mit fünflappigem, bleibendem Saume; Krone oberständig, trichterförmig, länger als der Kelch, am Grunde gebärtet, kurz- fünflappig, oval, stumpflich. Staubgefässe 5, der Kronröhre eingefügt; Staubfäden kurz, Staubbeutel lanzettlich, gerade; Fruchtknoten unterständig, zweifächerig; Griffel sehr kurz, eingeschlossen, Narbe zweilappig; Kapsel breit, zusammengedrückt, zweilappig, vom Kelchsaum gekrönt, zweifächerig; Samen sehr zahlreich, fast sechseckig. Die Arten kommen in Indien vor und sind niedrige, ausdauernde Pflanzen mit gegenständigen Blättern, gestielten, häutigen, oft sehr ungleich grossen Blättern und kleinen Nebenblättchen, achsel- und endständigen Blüthenstielen und fast doldigen Blüthenständen; die Blüthen sind einseitswandig und sitzend.

O. Mungos L., ein ausdauerndes Kraut, im Habitus an Erythraea erinnernd. In Indien wird die Wurzel als Antidot angewendet. Sie ist fingerdick, knollig, schwammig berindet, innen weisslich. Ihr Bitterstoff ist nicht bekannt.

v. Dalla Torre.

Ophioxylon, Gattung der *Apocynaceae*, charakterisirt durch fünfspaltigen Kelch, trichterige Corolle mit langer Röhre, kopfige Narbe, paarige Steinfrüchte mit je einem Samen.

O. serpentinum L. (Rauwolfia serpentina Afrg.), auf den Sundainseln „Puleh padak“ und „Akkar tikus“ genannt, die *Radix Mustelae* (s. Bd. VII,

pag. 171) des RUMPHIUS, ist ein kletternder Strauch des tropischen Asiens, deren Wurzel als Fiebermittel, gegen Dysenterie und als Antidot gegen den Biss giftiger Reptilien u. a. m., auch als Abortivum angewendet wird.

Die von WEFERS BETTINK (Pharm. Ztg. 1888, pag. 164) näher beschriebene Droge reizt beim Pulvern die Schleimhäute und schmeckt brennend scharf. Sie enthält 1—2 Procent Ophioxylin, das aus Chloroform in orangegelben Nadeln auskrystallisirt. Es ist ähnlich dem Juglon der grünen Wallnussschalen, hat aber einen viel niedrigeren Schmelzpunkt (71.8°). Ausserdem enthält die Droge etwas ätherisches Oel, ein in Chloroform unlösliches scharfes Harz, Gerbstoff, Zucker und einen fluorescirenden Körper.

Ophrydeae, Unterfamilie der *Orchidaceae*, charakterisirt durch ein einziges fruchtbares, mit der Griffelsäule verwachsenes Staubgefäss.

Ophrys, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Orchidaceae*, ausgezeichnet durch das abstehende Perigon, die abstehende spornlose Honiglippe, welche der Befruchtungssäule bis an das Staubkölbchen angewachsen ist. Staubbeutel ganz angewachsen; Fächer parallel, am Grunde getrennt; Schnäbelchen fehlend. Blüthenstaubmasse feinlappig gestielt; jede Druse in einem eigenen Beutelchen eingeschlossen; Fruchtknoten nicht gedreht.

Ophrys anthropophora L. wird von den Arabern als Aphrodisiacum benützt und ist wahrscheinlich das „Satyrion" des DIOSCORIDES und die echte „Riechwurz".

Die Knollen, welche bei den meisten Arten ungetheilt sind, werden mitunter als Salep gesammelt. v. Dalla Torre.

Ophthalmie (ὀφθαλμός, Auge) ist der allgemeine Ausdruck für Augenentzündung.

Ophthalmoskopie (ὀφθαλμός, Auge, σκοπεῖν, schauen) ist die Kunst, in das Innere des Auges einen Einblick zu gewinnen und die physiologischen Verhältnisse am Lebenden, sowie die krankhaften Veränderungen im Auge zu erkennen. — S. Augenspiegel, Bd. II, pag. 26.

Opian, Opianin, eine ursprünglich von HINTERBERGER im Jahre 1851 im ägyptischen Opium entdeckte Base, welche HESSE als reines Narcotin (vergl. pag. 238) erkannte.

Opiansäure, $C_{10}H_{10}O_5$. Farblose, bei 140° schmelzende Prismen, welche in kaltem Wasser schwer löslich sind. Entsteht neben Cotarnin, Meconin, Hemipinsäure und Apophyllensäure bei der Oxydation des Narcotins und liefert bei der Oxydation Hemipinsäure, bei der Behandlung mit Natronlauge Meconin und Hemipinsäure. (Vergl. unter Narcotin, pag. 238.) H. Beckurts.

Opianyl ist Meconin (vergl. Bd. VI, pag. 623).

Opiat (franz.) bezeichnete ursprünglich in der französischen Pharmacie eine Latwerge, welche Opium enthält (z. B. Opiat antidysentérique), gegenwärtig hat man den Namen „Opiat" auf Latwergen jeder Art übertragen (z. B. Opiat de copahu composé, Opiat dentifrice etc.). — Vergl. Electuaria, Bd. III, pag. 661.

Opiata sind pharmaceutische, aus Opium bereitete Arzneimittel, wie z. B. *Aqua Opii, Extractum Opii, Pulvis Ipecacuanhae opiatus, Tinctura Opii, Vinum Opii* und andere.

Opiaurin bildet sich, wenn Opiansäure und Phenol (oder auch andere phenolartige Verbindungen) mit concentrirter Schwefelsäure zusammengebracht werden; die Mischung nimmt sofort eine schön kirschrothe Färbung an, und es bildet sich schon in der Kälte ein durch Wasser fällbarer, intensiv gelbrother Farbstoff. Nach LIEBERMANN und SEIDLER verläuft die Reaction so, dass sich zunächst

Leukaurin bildet, welches während des Processes grösstentheils zu Opiaurin, $C_{22}H_{18}O_6$, oxydirt wird. Das Opiaurin ist in Alkohol, Aether, Essigsäure löslich, unlöslich in Benzol, Toluol, Petroläther; in Ammoniak und Alkalien löst es sich mit purpurrother Färbung auf, Barytwasser gibt mit der alkoholischen Lösung keinen, Baryumchlorid einen orangegelben Niederschlag.

Opin (Porphyroxin), früher als der rothfärbende Bestandtheil des Opiums betrachtet, besteht aus einem Gemenge verschiedener Opiumalkaloide.

H. Beckurts.

Opiophagie (φαγεῖν, fressen), s. Morphinismus, Bd. VII, pag. 135.

Opium (von ὀπός, der Saft), Meconium (schon bei THEOPHRAST), Laudanum, ist der aus Einschnitten in die unreife Frucht von *Papaver somniferum L.* ausfliessende und erhärtete Milchsaft. Die Milchröhren der Mohnkapsel sind gegliederte, deren ursprünglich deutliche Querwände kaum noch in Spuren zu erkennen sind. Sie sind durch reichliche Anastomosen zu einem vielverzweigten Röhrennetze verbunden. Sie liegen in ununterbrochenen Bogenreihen im oder am Siebtheil der Gefässbündel, im letzteren Falle einen Beleg bildend. Anastomosen benachbarter Bündel kommen nicht vor.

Das Opium ist je nach der Herkunft in jeder Beziehung so verschieden, dass es am besten erscheint und am leichtesten Wiederholungen vermeiden lässt, wenn die einzelnen Sorten getrennt besprochen werden.

Kleinasiatisches oder smyrnaisches Opium ist die für den europäischen Handel fast allein in Betracht kommende Sorte. Man gewinnt es von *Papaver somniferum L. var. glabrum* mit rothen, lilafarbenen und weissen Blüthen, deren Fruchtkapsel annähernd kugelig ist. Wenige Tage nach dem Abfallen der Blumenblätter schneidet man die Kapseln in ihrer unteren Hälfte mit einem oder mehreren ringsherumlaufenden Schnitten an. Der Schnitt darf die Fruchtkapsel nicht ganz durchschneiden. Auf dieser Schnittfläche erscheint dann der Milchsaft, der zuerst weiss ist, sehr bald nachdunkelt und etwas erhärtet. Nach etwa 12—14 Stunden nimmt man den Saft ab, vereinigt die so gewonnenen Thränen mit hölzernen Keulen zu kleinen Kuchen, die in Mohnblätter geschlagen werden. Diese Kuchen werden in Säcke gepresst und nach Smyrna oder im Norden zu Küstenplätzen des Marmara-Meeres oder schwarzen Meeres gebracht. In Smyrna und Constantinopel werden die Brote umgeformt, von Neuem in Mohnblätter gewickelt und mit Rumexfrüchten bestreut. Bei dieser Gelegenheit wird oft eine Verfälschung des Opiums durch Zusatz geringer Traganth- und Gummisorten vorgenommen. Auch von den Producenten soll das Opium mit Traubensaft und Mehl verfälscht werden.

Die grösste Menge des Opiums wird von den nordwestlichen Bezirken: Karahissar, Sahib, Balahissar, Kutaya, Geiwa, Bogaditch und Balikessi über Ismid nach Constantinopel gebracht, wogegen es aus den südlichen Gegenden Uschak, Afiun-Karahissar (Opium-Schwarzburg), Isbarta und Buldur nach Smyrna geht.

Hier verpackt man das Opium in Kisten zu ungefähr 412 kg und bringt es in den Handel. Vorher wird nach Möglichkeit schlechtes und verfälschtes ausgeschieden und als Chikinti an Morphiumfabriken verkauft.

Das kleinasiatische Opium bildet rundliche, mehr oder weniger abgeplattete Kuchen von 300—700 g Gewicht, die durch gegenseitigen Druck auch oft kantig sind. Kuchen über 1 kg schwer kommen selten vor. Wie schon erwähnt, sind sie mit Mohnblättern umhüllt und mit Rumexfrüchten bestreut. Die Farbe ist braun, auf dem Querbruch sind oft hellere Körner oder Linien zu erkennen. Im Innern sind die Brote oft noch weich. Der Geruch ist charakteristisch narcotisch, der Geschmack scharf bitter. Unter dem Mikroskop erkennt man im Opium Reste der Fruchtkapselwand, besonders Epidermisfetzen, vermittelst des Polarisationsmikroskops sieht man an kleinen Splitterchen, die mit Glycerin getränkt sind, krystallinische Beschaffenheit.

Der grösste Theil des kleinasiatischen Opiums geht nach Europa, der Rest nach Nordamerika und nach China. Die jährliche Production von Kleinasien beträgt nach FLÜCKIGER 4—7000 Körbe à 75 kg.

Persisches Opium. Man gewinnt es von *Papaver somniferum L. var. album (P. officinale Gmelin)*, welche Varietät sich durch Kahlheit, längliche Kapseln und an der Spitze nicht zurückgeschlagene Fruchtblätter auszeichnet. Man gewinnt es wie in Kleinasien, indessen werden die Kapseln senkrecht angeschnitten. Die Operation wird zwei- bis dreimal wiederholt, der noch halbflüssige Saft in kupferne Pfannen gegossen und die Flüssigkeit unter Umrühren verdampft, bis der Saft Musconsistenz erlangt hat. Dann streicht man das Opium auf Bretter und trocknet es an der Sonne. Für den Export nach China wird es mit 10 Procent Oel versetzt. Die Form, unter der es in den Handel gelangt, ist eine sehr wechselnde, es werden erwähnt niedrige Kegel von 180—300 g, flache Brote von 600 g ohne Rumexfrüchte, aber mit Feigen- und Weinlaub umhüllt und in Bruchstücke der Mohnstengel verpackt, dann Kugeln, oft in Mohnblätter gewickelt, Ziegelsteine, Stangen von Grösse der Siegellackstangen, die in weisses, aussen rothes Papier geschlagen sind (unter derselben Form ist auch kaukasisches Opium vorgekommen). Es wird hauptsächlich in den Provinzen Schiras und Ispahan, ferner in Chorassan, Kirman und Farsistan gewonnen. Man unterscheidet drei Sorten: Schiré, den syrupartigen, dicken Milchsaft, wie er aus den in die Samenkapseln gemachten Einschnitten resultirt, Nim-schiré, halbreiner Saft, der erhalten wird, wenn beim Abkratzen des Milchsaftes ein Theil der Oberhaut der Kapsel mit entfernt wird, und Puré, der fast die ganze Oberhaut der Kapsel enthält.

Neuerdings gewinnt das persische Opium für den Welthandel immer grössere Bedeutung, da es unzweifelhaft von allen Handelssorten die alkaloidreichste (bis 15 Procent Morphin) ist. Leider ist es häufig mit Traubensaft und Mehl verfälscht.

Indisches Opium. Wird ebenfalls von *Papaver somniferum var. album* gewonnen. Der Hauptproductionsbezirk ist das ganze mittlere Gangesgebiet, ungefähr von Murschidabad bis Schahabad und Agra im Nordwesten und Gorakpur im Norden, am ausgedehntesten in den Provinzen Beha und Benares. In zweiter Linie steht das Tafelland von Malwa. Man schneidet die unreifen Kapseln mittelst eines 3—5klingigen Instrumentes aus Eisenblech (Naschtar) an, indem man mit demselben 3—6mal an der herabgebogenen Frucht senkrecht von unten herauffährt. In anderen Gegenden schneidet man die Kapsel wagrecht, wie in Kleinasien, an, doch viel öfter, in Folge dessen auch der Ertrag ein viel reicherer ist. Den ausgeflossenen und etwas erhärteten Saft kratzt man mit einem kellenartigen Schabeisen ab und streicht ihn in Schalen, wo er durchgeknetet wird. In den Factoreien wird der Saft dann in Fässern allmälig eingedickt und zu Kugeln von etwa 2 kg Gewicht geformt, die man in Mohnblätter hüllt und in zerkleinerte Stengel und Kapseln des Mohns rollt. Akbari-Opium ist eine durch Eintrocknen des Saftes an der Sonne hergestellte Sorte in 1 kg schweren Tafeln, die in Indien selbst verbraucht wird; ebenfalls ausschliesslich im Lande werden andere Sorten in Form von Würfeln, Ziegeln und Scheiben verwendet. Wahrscheinlich in Folge der langsamen Verarbeitung ist der Morphingehalt nicht bedeutend, jedenfalls erheblich geringer als bei den vorderasiatischen Sorten, oft waltet das Narcotin vor. Fast sämmtliches in Indien erzeugtes Opium geht nach China, wo es zum Rauchen und Essen Verwendung findet und durch den erhobenen Zoll eine sehr bedeutende Einnahmequelle für das indische Reich bildet. In den letzten Jahren beginnt die Cultur etwas zurückzugehen, da China selbst in immer grösserem Maasse anfängt, Opium zu gewinnen und ebenso Persien sich einen Theil des chinesischen Marktes erobert hat. Der Export aus Indien beträgt etwa 90.000 Kisten à 60 bis 70 kg.

Chinesisches Opium. In China war das Opium in der Mitte des vorigen Jahrhunderts noch unbekannt, jetzt ist es das Land, welches am meisten Opium *consumirt*, und noch vor nicht langer Zeit wurde fast das sämmtliche Opium,

welches verbraucht wurde, aus Indien eingeführt. Im Jahre 1880 betrug der Werth des eingeführten Opiums 315 Millionen Francs und etwa die Hälfte vom Werthe des Gesammtimports fremder Nationen. Der grösste Theil dieses Opiums kommt auch noch jetzt aus Indien, wofür die englische Regierung durchschnittlich jährlich 11 Millionen Pfund Sterling einnimmt. Daneben gelangt in immer steigender Menge auch persisches und hin und wieder kleinasiatisches zur Einfuhr. Seit einigen Jahren gewinnt auch die Cultur in China selbst immer grössere Ausdehnung. Man cultivirt nach SPENCE ebenfalls eine weissblühende Varietät. Den Gesammtertrag im südwestlichen China schätzt er auf 260.000 Centner und er soll 1881 das Doppelte der Einfuhr aus Indien betragen haben, während noch 1869 sich nach SCHERZER die Menge des eingeführten und des selbst gebauten Opiums etwa gleichkamen. Wenn auch durch diese Selbstgewinnung der Einfuhr des Opiums eine gewisse Schranke gezogen wird, so ist es doch ein sehr grosser Nachtheil für das so dicht bevölkerte China, wenn ein Theil gerade der fruchtbarsten Gegenden (Provinz Kwei-tschau, Yunan, Setschuan, Fuh-Kien, Schansi, Schensi, Hunan) mit einer Pflanze bebaut wird, die nicht nur kein Nahrungsmittel gibt, sondern dazu dient, einer Leidenschaft weitere Ausdehnung zu geben, die das Volk zerrüttet und demoralisirt, denn der bei Weitem grösste Theil des in China erzeugten und nach dort eingeführten Opiums wird als Genussmittel verbraucht. Man präparirt das Opium zum Rauchen, indem man das in eine Paste verwandelte langsam über einer mit Asche bedeckten Gluthpfanne röstet, wobei ein grosser Theil der giftigen Alkaloide zerstört wird. Ein Opium, welches vor dem Rösten 6.6 Procent Morphin enthielt, hatte nach dem Rösten nur 4—5 Procent. Oder man löst nach dem Rösten noch einmal auf und dampft wieder ein (Tschandu). Zum Rauchen legt man ein Stückchen in Grösse einer Erbse auf die eigenthümlich geformte Pfeife und unterhält durch häufige Annäherung an die kleine Flamme einer Lampe eine mangelhafte Verbrennung. Der Rauch muss in die Lungen eingezogen werden. Der in der Pfeife verbliebene Rückstand enthielt in einem Fall noch 4.7 Procent Morphin, er wird unter dem Namen Tye oder Tinco noch einmal geraucht und der dann verbleibende Rückstand (Samsching) noch von der ärmsten Classe der Opiumfreunde genossen. Nach Mc. CALLUM ist das Opiumrauchen lange nicht so gefährlich wie das Essen, da die Verbrennungstemperatur die Zersetzungstemperatur des Morphins weit überschreitet. Durch Versuche hat es derselbe wahrscheinlich gemacht, dass es gar nicht das Morphin ist, welches die narcotische Wirkung beim Rauchen hervorruft, da ein Opiumraucher zwischen einem von Morphin befreiten und einem 15 Procent Morphin enthaltenden Opium keinen Unterschied machte.

Türkisches, bulgarisches, rumelisches Opium ist vom kleinasiatischen nicht wesentlich verschieden THEEGARTEN untersuchte drei Sorten bulgarisches Opium und fand 8.13 Procent (Hatiz) bis 20.73 Procent Morphin (Küstendié). Es hatte die Form halbrunder mit Traubenblättern umwickelter Brote und runder Zeltchen.

Spanisches Opium wird hin und wieder gewonnen, scheint aber nirgends Handelsartikel geworden zu sein.

Deutsches Opium. Man hat seit 1828 häufig Versuche mit der Gewinnung von Opium gemacht, so bei Erfurt, in Württemberg, Baden, Schlesien, ferner Oesterreich und überall ein Product von guter Beschaffenheit mit einem Morphingehalt bis 20 Procent erzielt. Doch hat die Cultur bei dem hohen Werthe des Bodens und den hohen Arbeitslöhnen wohl wenig Zukunft.

In französischem Opium fand GUIBOURT 23 Procent Morphin, die grösste bisher bekannt gewordene Menge.

Afrikanisches Opium. Früher erfreute sich das ägyptische Opium, das bei Siut, Akhmim, Girgeh, Kereh und Esneh gewonnen wird, und in Form flacher, scheibenrunder Brote gebracht wird, eines guten Rufes, jetzt wird nichts mehr exportirt. Dagegen werden neuerdings am Zambesi und in Mozambique umfassende Culturversuche gemacht.

Amerikanisches Opium von Neu-Ulm in Minnesota enthielt nach WESCHKE 15.23 Procent Morphium. Die Cultur hat aber wenig Aussicht, da der häufige Witterungswechsel in den Vereinigten Staaten der Einsammlung und dem Trocknen des Saftes nicht günstig ist.

Australisches Opium von Victoria enthielt frisch 10 Procent, getrocknet 11.5 Procent Morphium.

Nach Gewinnung des Opiums pflegen die Mohnkapseln noch völlig auszureifen und man verwendet dann noch die Samen zum Oelpressen. AUBERGIER fand, dass ein Opium um so morphinreicher ist, je unreifer die Kapsel war.

Das Opium ist sorgfältig und an einem trockenen Orte aufzubewahren, da durch das Schimmeln, was besonders bei ganzen Broten leicht vorkommt, der Morphingehalt sehr beeinträchtigt wird. Da alle Präparate aus gepulvertem Opium hergestellt werden, so ist es am besten, die Kuchen zu Scheiben zu zerschneiden, bei schwacher Wärme zu trocknen und zu pulvern.

Opium ist eines der am meisten gebrauchten Arzneimittel. Es findet Verwendung in Substanz und zur Herstellung von: Aqua Opii, Extractum Opii, Tinctura Opii benzoica, crocata, simplex, acetosa, camphorata, Vinum Opii aromaticum, Vinum Glycyrrhizae thebaicum, Emplastrum opiatum, Enema Opii, Unguentum opiatum, Unguentum narcotico-balsamicum Hellmundi, Unguentum Gallae cum Opio, Electuarium Theriaca, Electuarium Catechu, Pulvis Ipecacuanhae opiatus, Syrupus opiatus etc., ferner zur Darstellung des Morphins, Narcotins und der anderen Opium-Alkaloide. Hartwich.

Nach den Pharmakopöen soll das kleinasiatische oder smyrnaische Opium Verwendung finden und dieses die pag. 509 beschriebenen Eigenschaften besitzen. Es soll nach dem Austrocknen bei 60° an kaltes Wasser mindestens 55 Procent trockenes Extract abgeben, beim Trocknen nicht mehr als 8—10 Procent Wasser verlieren und beim Verbrennen nicht mehr als 8 Procent Asche hinterlassen. Der durch Wasser gewonnene Auszug darf in Folge des Gehaltes von Stärke oder ähnlichen Körpern nicht schleimig sein. Die meisten Pharmakopöen verlangen auch einen Normalgehalt, andere zweckmässig einen Minimalgehalt an Morphin (s. Opium-Werthbestimmung, pag. 517).

Maximale Einzelgabe: 0.10 (Helv., Rom.), 0.12 (Russ.), 0.13 (Neerl.), 0.15 (Austr., Belg., Fenn., Germ.), 0.25 (Dan.), maximale Tagesgabe: 0.30 (Rom.), 0.37 (Russ.), 0.40 (Neerl.), 0.50 (Austr., Belg., Germ., Hung.),

Aufbewahrung: vorsichtig. Beckurts.

Opiumalkaloide. Nicht weniger als 17 Alkaloide (vergl. pag. 528) sind in dem Opium gefunden worden.

Die Constitution dieser Basen — Codamin, Codeïn, Cryptopin, Gnoscopin, Hydrocotarnin, Lanthopin, Laudanin, Laudanosin, Meconidin, Morphin, Narceïn, Narcotin, Oxymorphin, Papaverin, Protopin, Rhöadin, Thebaïn — ist noch nicht, oder nur in sehr unvollkommenem Maasse aufgeklärt, so dass es noch nicht möglich ist, die chemischen Beziehungen zwischen denselben festzustellen. Nur vom Codeïn ist bekannt, dass es ein Methyläther des Morphins ist, wie auch Codeïn in einfachster Weise aus Morphin künstlich dargestellt wird (vergl. unter Codeïn). Auch die Frage ist schwer zu beantworten, ob diese Basen sämmtlich fertig gebildet im Opium vorkommen oder theilweise erst im Verlaufe der Darstellung entstehen. Dieses ist bei der leichten Veränderlichkeit derselben, zumal bei ihrer Abscheidung Säuren oder Alkalien Verwendung finden, nicht so unwahrscheinlich.

Nach den auf die Arbeiten von ROBERTSON, GREGORY, ROBIQUET, ANDERSON u. a. beruhenden Verfahren geschieht die Gewinnung der Opiumalkaloide in folgender Weise: Das kleinzerschnittene Opium wird mit Wasser bei 60—70° wiederholt ausgezogen, die Auszüge mit Chlorcalcium versetzt und das gefällte meconsaure Calcium abfiltrirt. Aus dem Filtrate krystallisiren salzsaures

Morphin und salzsaures Codeïn aus. Aus der Lösung dieser salzsauren Salze fällt Ammoniak das Morphin, Codeïn bleibt in den Mutterlaugen und wird durch Kalihydrat gefällt.

Die Mutterlauge von den Hydrochloriden des Morphins und Codeïns wird nach dem Verdünnen durch Wasser mit Ammoniak gefällt. Neben Harz gehen Narcotin, Papaverin und Thebaïn in den Niederschlag, Narceïn findet sich im Filtrate. Man verreibt den Niederschlag mit Kalilauge, verdünnt mit Wasser, lässt absetzen und filtrirt. Der Niederschlag wird aus Alkohol umkrystallisirt, die alkoholische Lösung destillirt, der Rückstand mit Essigsäure aufgenommen und mit essigsaurem Blei gefällt, in Lösung bleibt das Thebaïn. Zur Trennung des Papaverins vom Narcotin wird der Niederschlag mit Alkohol ausgekocht, die Lösung verdampft und der Rückstand mit Salzsäure aufgenommen. Beim Eindunsten der salzsauren Lösung scheidet sich Papaverinhydrochlorid aus, Narcotin bleibt in Lösung. Um aus dem Filtrate von den durch Ammoniak gefällten Basen das Narceïn zu gewinnen, wird dasselbe mit Bleiacetat versetzt, filtrirt, aus dem Filtrate der Bleiüberschuss durch Schwefelsäure entfernt, die Lösung ammoniakalisch gemacht und eingedampft, bis das Narceïn krystallisirt.

Dieses Verfahren hat O. HESSE besonders in Bezug auf die nach Abscheidung des Morphins und Codeïns in den Mutterlaugen bleibende Alkaloide in folgender Weise modificirt.

Die mit Wasser verdünnten Mutterlaugen werden mit viel Ammoniak versetzt, wodurch fast alle in den Mutterlaugen noch vorhandenen Alkaloide in Lösung gehalten werden. Von dem ausfallenden, nur wenig Lanthopin enthaltenden Harze wird filtrirt und das Filtrat mit Aether ausgeschüttelt. Der ätherischen Lösung werden durch Schütteln mit Essigsäure die Alkaloide als Acetate entzogen. Die essigsaure Lösung wird mit Natronlauge versetzt.

a) In Lösung bleiben: Lanthopin, Laudanin, Kryptopin, Meconidin, Codamin.

b) In den Niederschlag gehen: Papaverin, Narcotin, Thebaïn, Kryptopin, Laudanosin, Protopin, Hydrocotarnin.

Die alkalische Lösung *a)* wird mit Salzsäure bis zur beginnenden Trübung und dann mit Salmiak versetzt, darauf mit Aether ausgeschüttelt und der ätherischen Lösung die Alkaloide durch Essigsäure entzogen. Bei vorsichtiger Neutralisation der essigsauren Lösung mit Ammoniak scheidet sich innerhalb 24 Stunden Lanthopin ab. Der im Filtrate durch überschüssiges Ammoniak entstandene Niederschlag wird in heissem Alkohol gelöst, aus welchem sich beim Erkalten ein Gemenge von Laudanin und Kryptopin abscheidet (x). Die essigsaure Lösung dieser Alkaloide wird in überschüssige verdünnte Natronlauge gegossen, wobei Kryptopin ausfällt. Aus dem Filtrat von diesem scheidet Salmiak Laudanin aus, welches man zur Reinigung in Essigsäure löst, mit Kaliumjodid versetzt, wodurch Laudaninhydrojodid ausfällt, das durch Ammoniak zerlegt wird. Das alkoholische Filtrat von x wird verdunstet und mit Aether ausgeschüttelt. Der ätherischen Lösung werden durch essigsäurehaltiges Wasser die Basen entzogen. Aus dieser Lösung fällt Jodkalium das Hydrojodid des Codamins; Meconidin bleibt in Lösung.

Der Niederschlag *b)* wird mit verdünntem Alkohol digerirt, mit Essigsäure bis zur schwachsauren Reaction versetzt und mit dem dreifachen Volum heissen Wassers vermischt. Bei einige Stunden währender Digestion bei 50° scheiden sich Papaverin und Narcotin krystallinisch aus (x). Sie werden in Alkohol unter Zusatz von Oxalsäure gelöst. Aus der Lösung scheiden sich bei dem Concentriren saures oxalsaures Papaverin aus, aus der Mutterlauge fällt Ammoniak Narcotin. Versetzt man das Filtrat von (x) mit pulverisirter Weinsäure, so scheidet sich saures weinsaures Thebaïn ab. Das Filtrat von diesem wird mit Ammoniak neutralisirt, mit 3 Procent vom Gewichte der Flüssigkeit an Soda versetzt und zur Abscheidung schwarzer, pechartiger Massen

<table>
<tr><td colspan="6">Die salzsaure Lösung wird mit einer hinreichenden Quantität concentrirter Natriumacetatlösung gemischt, nach 24stündigem Stehen filtrirt und der Niederschlag mit wenig Wasser gewaschen.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Der Niederschlag
besteht aus reinem
Narcotin und Papaverin;
derselbe wird in verdünnter HCl gelöst, mit Wasser soweit verdünnt, dass die Lösung höchstens $^1/_{400}$ Narcotin enthält und alsdann mit einer Lösung von $K_6Fe_2CN_{12}$ vermischt. Nach 24 Stunden wird filtrirt und der Niederschlag mit Wasser gewaschen.</td><td colspan="4">Das Filtrat
enthält
Narceïn, Thebaïn, Codeïn, Morphin.
Wird zu einem kleinen Volum eingedunstet, 24 Stunden stehen gelassen, dann filtrirt, und der Niederschlag mit ein wenig Wasser abgewaschen.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Der Niederschlag
besteht aus
Papaverin ferri-cyanat,
welches zur Isolirung des Papaverins mit verdünnter Natronlange digerirt wird.</td><td rowspan="3">Das Filtrat enthält
das
Narcotin,
welches aus dieser Flüssigkeit durch Fällung mit Ammoniak in reinem Zustande erhalten werden kann.</td><td rowspan="3">Der Niederschlag besteht aus reinem Narceïn.</td><td colspan="3">Das Filtrat
enthält ausser noch zurückgebliebenen Spuren Narceïn das
Thebaïn, Codeïn, Morphin.
Dasselbe wird mit einer hinreichenden Quantität Natriumsalicylatlösung gemischt und nach 24 Stunden das krystallinische Präcipitat auf einem Filter gesammelt und mit wenig Wasser gewaschen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Der Niederschlag besteht aus reinem Thebaïn-Salicylat.
Wäscht man dieses auf dem Filter mit dem verdünnten Ammoniak, bis im Filtrat durch Eisenchlorid keine Salicylsäure mehr nachgewiesen werden kann, so bleibt auf dem Filter reines Thebaïn zurück.</td><td colspan="2">Das Filtrat
enthält neben Resten von Natriumsalicylat, Narceïn und Thebaïn
das Morphin und Codeïn.
Wird mit Salzsäure angesäuert, nach kurzer Zeit die Salicylsäure abfiltrirt, das Filtrat mit Chloroform geschüttelt, um die Reste von Salicylsäure, Narceïn und Thebaïn zu entfernen, dann durch vorsichtiges Erwärmen von dem Chloroform befreit, vorsichtig neutralisirt und mit Rhodankaliumlösung gemischt, darauf nach 24stündigem Stehen filtrirt.</td></tr>
<tr><td>Der Niederschlag besteht
aus
Codeïnrhodanat.</td><td>Das Filtrat
enthält
das Morphin,
welches durch einen geringen Ueberschuss von Ammoniak gefällt wird.</td></tr>
</table>

8 Tage bei Seite gestellt. Ammoniak fällt aus der Flüssigkeit dann ein Harz; man schüttelt das Filtrat von diesem mit Benzin aus, welches man dann auch zum Ausziehen des Harzes in der Siedhitze benutzt. Aus der von dem Rückstande (β) filtrirten und mit Sodalösung ausgeschüttelten Benzinlösung scheidet sich bei niederer Temperatur Laudanosin ab. Salzsäuregas fällt aus der Mutterlauge von diesem bei vorsichtigem Einleiten salzsaures Hydrocotarnin.

Aus dem Rückstande (β) wird durch Auflösen in verdünnter Salzsäure und durch Umwandlung der Basen in saure oxalsaure Salze das Kryptopin abgeschieden, worauf Ammoniak aus der Mutterlauge Protopin fällt.

Eine neue Trennungsmethode der Opiumalkaloide hat P. C. Plugge aufgestellt, welche auf pag. 514 tabellarisch zusammengestellt ist.

Bezüglich der speciellen Eigenschaften der einzelnen Alkaloide muss auf die diese behandelnden Artikel verwiesen werden. H. Beckurts.

Opiumbasen, s. Opiumalkaloide.

Opium denarcotinatum *(Opium denarcotisatum Un. S.)*. Ein von seinem Narcotingehalt befreites Opium. Wird durch Ausziehen von Opiumpulver mit einem Gemisch aus 8 Vol. Chloroform und 1 Volum Aether, Trocknen und Zerreiben des Rückstandes dargestellt.

Nach der Ph. Un. St. werden 100 Th. gepulvertes Opium mit einem Morphingehalt von 14 Procent mit 500 Th. Aether von 0.725 spec. Gew. in einer gut verschlossenen Flasche 24 Stunden lang unter bisweiligem Umschütteln macerirt, dann der klare ätherische Auszug abgegossen und die Maceration noch zweimal mit je 250 Th. Aether, erst 12, dann 2 Stunden lang wiederholt. Der Rückstand wird dann in eine gewogene Schale gebracht und erst bei sehr gelinder Wärme, dann bei einer 85° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet und mit soviel feingepulvertem Milchzucker gemischt, als zur Herstellung des ursprünglichen Gewichtes von 100 Th. erforderlich ist. Opiumpulver mit geringem oder grösserem Gehalt an Morphin kann, immer aber in dem Verhältniss, verwendet werden, dass das Endproduct 14 Procent Morphin enthält. Ueber die Bestimmung des Morphingehaltes vergl. unter Opium-Werthbestimmung, pag. 517. H. Beckurts.

Opium depuratum = Extractum Opii.

Opium metallicum Rademacher ist Zincum aceticum.

Opium-Nachweis bei Vergiftungen. Bei der vielseitigen Anwendung des Opiums und der Opiumpräparate in der Medicin und bei der Bekanntschaft der grossen Menge mit den giftigen Eigenschaften des Opiums gehören Opiumvergiftungen nicht zu den Seltenheiten. Bei einer Untersuchung wird es hauptsächlich die Aufgabe des gerichtlichen Experten sein, die in grösserer Menge im Opium vorkommenden Alkaloide — Morphium und Narcotin — nachzuweisen; doch wäre das Auffinden dieser noch nicht beweisend für eine Vergiftung durch Opium oder Opiumpräparate. Um eine solche unzweifelhaft nachzuweisen, muss man versuchen, das Meconin oder die Meconsäure zu isoliren. Dragendorff empfiehlt, die zu untersuchenden Massen mit salzsäurehaltigem Weingeist zu extrahiren, die Auszüge einzudampfen, zweimal mit Benzol auszuschütteln und den Verdunstungsrückstand von der Benzolausschüttelung auf Meconin zu untersuchen. Dasselbe löst sich in kalter concentrirter Schwefelsäure grünlich, welche Färbung nach 24—48 Stunden in reines Roth übergeht. Erwärmt man diese Lösung, so wird sie schön smaragdgrün, dann blau, violett und endlich wieder roth.

Zum Nachweise der Meconsäure neutralisirt man die saure, wässerige, von Meconin befreite Flüssigkeit mit Magnesia und erhält so eine Lösung von meconsaurem Magnesium, in welchem sich nach dem Ansäuern mit Salzsäure durch Eisenchlorid die Meconsäure an braunrother bis blutrother Färbung erkennen lässt. Die Färbung darf auf Zusatz von Salzsäure nicht verschwinden (Unterschied von

Essigsäure), auch auf Zusatz von Goldchlorid nicht aufgehoben werden (Unterschied von Rhodanverbindungen). H. Beckurts.

Opium pulveratum. Zur Bereitung des Opiumpulvers ist das Opium, dessen Wassergehalt namentlich im Innern der Kuchen bis zu 24 Procent betragen kann, in dünne Scheiben zu zerschneiden, bei einer nicht über 60° hinausgehenden Temperatur zu trocknen und durch Zerreiben in ein gröbliches Pulver zu verwandeln, welches aber noch immer bis zu 7 Procent Wasser enthalten kann, dessen Beseitigung um so weniger zu verlangen ist, als das Opium bei längerem Trocknen in höherer Temperatur auch an Geruch einbüssen würde. Das Pulver ist gleich nach der Herstellung in luftdicht verschlossene Gefässe zu bringen, da es an der Luft noch Feuchtigkeit anzieht. Es darf nicht allzu lange aufbewahrt werden, da bei längerer Aufbewahrung, ebenso auch bei allzu starker Beleuchtung eine Abschwächung des Geruches stattfindet.

Das Opiumpulver ist für die Receptur und für die Bereitung der Tincturen zu benutzen und folgender Prüfung zu unterwerfen:

Auf einem Filter ausgewaschen, bis das immer nur kalt aufzugiessende Wasser beim Abfliessen kaum mehr braune Färbung zeigt, darf der Rückstand nach dem Trocknen bei 100° nicht über 45 Procent betragen. Diese Zahl wird wesentlich auch von dem Wassergehalt beeinflusst, welcher bei einem in obiger Weise hergestellten Opiumpulver zu etwa 7 Procent gefunden wird, wenn dasselbe bei 100° getrocknet wird. Der mit Wasser erschöpfte Rückstand dient zur mikroskopischen Untersuchung; neben Bruchstücken der Mohnkapsel darf sich darin kein Stärkemehl zeigen. Bei der Verbrennung liefert dieser in Wasser unlösliche Rückstand nur 2—3 Procent seines Gewichtes Asche, welche grösstentheils aus Gyps besteht und kaum alkalisch reagirt.

100 Th. des Pulvers sollen nach den verschiedenen Pharmakopöen enthalten: 10 Th. Opiumbasen, wesentlich aus Morphin bestehend (Austr.), 9—11 Th. Morphin (Suec.), 9—12 Th. (Neerl.), ca. 10 Th. (Dan., Norv., Rom.), mindestens 10 Th. (Belg., Fenn., Germ., Hung., Russ.), 10—12 Th. (Helv.), 12—16 Th. (Un. St.). Nach Austrocknung bei 100° soll das Opium der Gall. mindestens 10—12 Procent, das Opiumpulver der Brit. möglichst genau 10 Procent Morphin enthalten. — (S. Opium-Werthbestimmung.) H. Beckurts.

Opium rectificatum kann man ein durch Ausziehen mit Petroläther von seinen Wachs-, Fett- und Kautschukkörpern, auch wohl von Narcotin befreites Opium, dessen Verwendung zuerst von GEHE vorgeschlagen ist, nennen. Es stimmt in seinen Eigenschaften wohl mit dem Opium denarcotinatum überein.

H. Beckurts.

Opium tostum, geröstetes Opium (Tschandu der Chinesen), vergl. unter Opium.

Opiumwachs besteht nach HESSE aus einem in Prismen krystallisirenden, über 200° schmelzenden Körper und aus palmitinsaurem und cerotinsaurem Cerylätber. Es besteht aus farblosen Blättchen, welche dem in kaltem Wasser unlöslichen Antheile des Opiums nach dem Vermischen mit Kalk durch kochenden Alkohol entzogen werden können. H. Beckurts.

Opium-Werthbestimmung. Für die Werthbestimmung des Opiums ist die Ermittlung des Gehaltes an Wasser, an Mineralbestandtheilen, an in Wasser löslichen Substanzen, namentlich aber die Bestimmung des Morphingehaltes von Wichtigkeit.

Der Wassergehalt des Opiums in den noch mehr oder minder weichen Kuchen, wie sie der Handel liefert, ist erheblich, er beträgt im innersten weichen Kerne bis zu 24 Procent. Die äussersten Schichten sind trockener, so dass der Wassergehalt im Durchschnitte 16 Procent beträgt. Opiumpulver enthält noch bis 7 Procent Wasser. Zur Bestimmung des Wassergehaltes wird eine Durch-

schnittsprobe von 10—20 g bei 100° bis zum constanten Gewichte getrocknet. Der Gehalt an in Wasser löslichen Substanzen muss in dem Opiumpulver mit circa 7 Procent Feuchtigkeit mindestens 60 Procent betragen, so dass der in Wasser unlösliche Rückstand höchstens 40 Procent beträgt. Zur Bestimmung der in Wasser löslichen Substanzen wird Opiumpulver mit kaltem Wasser ausgezogen und der Rückstand auf dem Filter so lange mit Wasser nachgewaschen, bis letzteres ungefärbt abfliesst, wonach man den Rückstand bei 100° trocknet und wägt. Der mit Wasser erschöpfte Rückstand des Opiums eignet sich zur mikroskopischen Untersuchung. Neben den Bruchstücken der Mohnkapsel darf sich kein Stärkemehl darin zeigen. Der Gehalt an Asche beträgt in gutem, lufttrockenem Opium 6 bis 7 Procent; vermehrt wird derselbe durch beigemischte Mohnkapseln, Sand, Thon, Salze. Die Verbrennung des Opiums geht aber so langsam von statten, dass die Bestimmung der Mineralbestandtheile zur Werthbestimmung des Opiums wenig geeignet erscheint.

Der grösste Werth bei der Opiumprüfung, sowohl für die chemische Industrie wie für die pharmaceutische Praxis, ist auf die Bestimmung des Morphins zu legen, da dieses von allen seither bekannten Opiumbestandtheilen die grösste Bedeutung in medicinischer Beziehung besitzt, und ein an Morphin genügend reiches Opium auch wohl anderen Fälschungen nicht unterworfen ist. Deshalb schreiben auch die meisten Pharmakopöen für dasselbe einen Normalgehalt, andere, minder zweckmässig, nur einen Minimalgehalt vor, viele setzen auch die speciellen Methoden, nach denen dieser Gehalt ermittelt werden soll, fest.

Opium mit seinem normalen Feuchtigkeitsgehalt, der jedoch nicht festgestellt wird, soll nach der Ph. Un. St. nicht weniger als 9 Procent, ihr Opiumpulver dagegen im Mittel 14 Procent enthalten, während die Ph. Hisp. von dem bei 100° ausgetrockneten Opium einen Gehalt von 10 Procent Morphin verlangt. Andere Pharmakopöen gehen bei der Alkaloidbestimmung von dem Opiumpulver aus, welches zu seiner Herstellung einer besonderen Trocknung bei circa 60° bedarf, oder auch zu diesem Zwecke noch besonders bei 100° ausgetrocknet wird. Dieses Pulver soll nach der Ph. Austr. 10 Procent wesentlich aus Morphin bestehende Opiumbasen, nach der Ph. Suec. 9—11 Procent, nach der Ph. Neerl. 9—12 Procent Morphin enthalten; möglichst nahe an 10 Procent normirt die Ph. Brit. den Gehalt an Morphin; circa 10 Procent verlangen die Ph. Dan., Norv., Rom., mindestens 10 Procent die Ph. Belg., Fenn., Germ., Hung., Russ., 10 bis 12 Procent die Ph. Helv. und mindestens 10—12 Procent die Ph. Gall.

G. DELLA SUDDA (Fayk-Bey) hat 92 Proben des kleinasiatischen Opiums aus verschiedenen Gegenden untersucht und die Resultate seiner Untersuchungen niedergelegt in dem Schriftchen: „Monographie des Opiums de l'Empire Ottoman envoyés à l'Exposition universelle de Paris 1867.“ Die von ihm geprüften Proben zerfallen in: *a)* 7 Nummern mit mehr als 12 Procent Morphin, im Maximum 15, d. h. 17.2 Procent auf bei 100° getrocknete Waare bezogen; *b)* 29 Nummern, deren Morphingehalt zwischen 10 und 12 Procent lag; *c)* 29 Nummern mit 8—9 Procent und endlich *d)* 27 Nummern mit weniger, im Minimum 2.16 Procent Morphin. Der Wassergehalt der unter *c)* begriffenen Nummern war so beträchtlich, dass sie mit Leichtigkeit durch vorsichtiges Austrocknen auf 10 Procent Morphin hätten gebracht werden können.

Aus diesen Resultaten schliesst F. A. FLÜCKIGER die volle Bestätigung der allgemeinen Annahme, dass man von einem guten, officinellen Opium einen Gehalt von 10 Procent Morphin verlangen dürfe, und dass, da die Menge von 12 Procent nur ausnahmsweise dürfte überschritten werden, solch bevorzugt gute Sorten Opium auch wohl von den Morphinfabrikanten zurückbehalten würden, die Aufstellung einer Minimalmenge für Morphin genüge, zumal von medicinischer Seite eine Schwankung von ungefähr 2 Procent gestattet werde.

E. DIETERICH und auch andere Forscher fanden aber den Gehalt an Morphin erheblich höher. Aus der grossen Zahl der durch E. DIETERICH bekannt gewordenen

Morphinbestimmungen im Opium, welche nach der von ihm ausgearbeiteten Methode (s. unten) ausgeführt wurden, mögen hier nur die folgenden erwähnt werden.

DIETERICH fand im Smyrnaer Opium als Mittel von 8 Bestimmungen 14.11—14.56 Procent, in einer anderen Sorte Smyrnaer Opium 14.50 bis 14.7 Procent; im Quévé-Opium 13.7—13.97; im Salonique-Opium 18.42—18.82; in einer anderen Sorte Salonique-Opium 17.57—17.89 Procent Morphin. Im Württembergischen Opium fand DIETERICH 8.73, 14.75 und 22.33, im Türkischen Opium (Bogaditsch) 15.70, im Persischen Opium 8 55 Procent Morphin.

Diesen Zahlen gegenüber und in Rücksicht auf die Wirkung des Morphins wäre es wohl angezeigt, nicht, wie die deutsche Pharmakopöe, nur einen Mindestgehalt an Morphin zu fordern, sondern gleicherzeit auch eine Begrenzung des Morphingehaltes vorzunehmen.

Zahlreiche Methoden zur Bestimmung des Morphins in dem Opium sind in Vorschlag gebracht worden. HAGER zählt in dem Ergänzungsband zu seiner „Pharmaceutischen Praxis" die damals bekanntesten derselben auf; sie machen die Zahl 37 aus. Unzweifelhaft wäre diese Zahl, welche sich jetzt noch beträchtlich vermehren liesse, nie eine so stattliche geworden, wenn ein jeder Erfinder einer neuen Methode dieselbe ausgiebig genug controlirt hätte.

Die folgende Besprechung soll nicht alle bislang vorgeschlagenen Methoden umfassen; nur diejenigen sollen Besprechung finden, welche für die Entwickelung der Frage der Morphinbestimmung im Opium von Wichtigkeit geworden, in eine Pharmakopöe aufgenommen sind oder sonst bleibenden Werth beanspruchen können. Wer sich mit der Frage noch eingehender befassen will, wird in der am Schlusse dieses Artikels aufgeführten Literatur genügende Hinweise finden.

Man kann die vorgeschlagenen Methoden in zwei Gruppen theilen. Zu der einen gehören diejenigen Verfahren, welche auf der Eigenschaft des Morphins beruhen, aus Jodsäure Jod auszuscheiden und dann die Mengen des ausgeschiedenen Jods vergleichen; die zweite Gruppe umfasst solche Methoden, bei welchen das Morphin in Substanz ausgefällt wird.

I.

Eine colorimetrische Methode, welche sich auf die Eigenschaft des Morphins stützt, aus Jodsäure Jod frei zu machen, gab zuerst STEIN an. Derselbe kocht 0.1 g Opiumpulver mit 0.2 g Kupfersulfat (zur Beseitigung solcher Opiumstoffe, welchen auch die Eigenschaft zukommt, aus Jodsäure Jod frei zu machen) und 10 ccm Wasser auf, fügt einige Tropfen Schwefelsäure hinzu und füllt das Filtrat nach einer halben Stunde bei 15° auf 100 ccm auf. 6 ccm desselben schüttelt er alsdann mit 0.06 g Jodsäure und 2 Tropfen concentrirter Schwefelsäure und fügt 3 ccm Chloroform hinzu, in welches bei anhaltendem Schütteln das durch Morphin frei gemachte Jod übergeht. Enthält das Opiumpulver 10 Procent Morphin, so gelangt 1 cg desselben in die 100 ccm Filtrat; mithin enthielt dieses 1 Th. Morphin in 10.000 Th. Nun hat STEIN gefunden, dass Chloroform noch dann deutlich rosa unter obigen Bedingungen gefärbt wird, wenn nur 1 Th. Morphin in 20.000 Th. Flüssigkeit vorhanden ist. Tritt also bei dem Versuche eine eben merkliche Rosafärbung des Chloroforms ein, so sind in dem Opium nur 5 Procent vorhanden. Zeigt sich dagegen die Färbung noch deutlich, wenn man 3 ccm des Filtrats mit 3 ccm Wasser verdünnt und diese Mischung dem Versuche unterwirft, so hat man Opium mit 10 Procent Morphin in Händen.

SCHNEIDER empfiehlt die STEIN'sche Methode mit der Verbesserung, dass er die Jodsäure ohne Schwefelsäure zusetzt. Er schüttelt 5 Tropfen der Jodsäurelösung (1+1) und 3 ccm des Opiumauszuges mit 3 ccm Chloroform kräftig durch und beobachtet die Farbe des letzteren. Eine noch deutlich wahrnehmbare Rothfärbung desselben beweist einen mindestens 10 Procent betragenden Morphingehalt.

Abweichend von dieser Minimalprobe STEIN's verfährt MYLIUS in der folgenden Weise.

In zwei einseitig geschlossene Glasröhren von etwa 16 cm Länge und 1.5 cm Durchmesser, welche bis zu 20 ccm in $^1/_5$ ccm getheilt sind, bringt man je 5 Tropfen Jodsäurelösung, 5 ccm rectificirten Schwefelkohlenstoff und 10 ccm einer Morphinlösung (0.1 g Morphin, 3 g verdünnte Schwefelsäure, 97 g Wasser) in das eine, und 10 ccm eines filtrirten Opiumauszuges — zu dessen Bereitung 0.5 g Opium mit 50 g Wasser gekocht, mit 3 g Bleiessig versetzt und mit Wasser auf 50 ccm aufgefullt werden — in das andere Rohr. Man schüttelt gut durch und vergleicht die Färbung des Schwefelkohlenstoffes in beiden Röhren. Sind die Färbungen beider Proben gleich, so enthält das Opium 10 Procent Morphin; sind die Färbungen ungleich, so sucht man dieselben durch Verdünnen der einen oder der anderen Flüssigkeit mit Schwefelkohlenstoff gleich zu machen. Ist dieses geschehen, so liest man das Volum des zugesetzten Schwefelkohlenstoffes ab und berechnet den Morphingehalt nach der Formel: $5 : 5 + y = 10 : x$, worin y das Volum des zugesetzten Schwefelkohlenstoffes und x den Procentgehalt an Morphin bedeutet.

Es darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass nach SCHLICKUM die von STEIN und MYLIUS vorgeschlagenen Methoden zu verwerfen sind, da im Opium Stoffe vorkommen, welche Jod binden und dieses auch dem Schwefelkohlenstoff zu entziehen vermögen, und nach SCHNEIDER im Opium ein flüchtiger, durch Kupfersulfat und Bleiacetat nicht zu beseitigender Bestandtheil enthalten ist, welcher ebenfalls Jodsäure reducirt.

Jedenfalls verdienen diese Proben nur zur vorläufigen Orientirung über den Morphingehalt Beachtung.

II.

Bei denjenigen Verfahren, welche auf der Abscheidung des Morphins in Substanz beruhen, wird als Lösungsmittel am zweckmässigsten Wasser und dünne Kalkmilch benutzt. Andere Lösungsmittel, wie z. B. verdünnte Säuren oder Weingeist, haben keine Vorzüge oder bringen Nachtheile.

A.

Was zunächst die auf Extraction des Opiums durch Wasser beruhenden Methoden anbelangt, so sind von diesen nur diejenigen zu empfehlen, welche kaltes Wasser verwenden lassen. Erwärmt man mit Wasser, so werden schwieriger durch das Filter gehende Auszüge von dunklerer Farbe erhalten, aus welchen sich das Morphin weniger schön abscheiden lässt. Die Mitwirkung einer Säure ist überflüssig, da das Morphin bis auf sehr geringe, nach DIETERICH auf Grund zahlreicher Versuche zu 0.02—0.05 Procent berechnete Mengen, in Form eines in Wasser löslichen Salzes zugegen ist. Zu einer Vernachlässigung dieser äusserst geringen Menge kann man sich umso berechtigter fühlen, weil durch die Säurebehandlung auch das im Opium vorhandene freie Narcotin mit in den Auszug geht und hier bei der Morphinbestimmung lästig fällt. Weingeist, der wie Wasser alles Morphin aus dem Opium wegnimmt, eignet sich deshalb nicht zur Extraction, weil die Beseitigung des grössten Theils des Alkohols erfolgen muss, wenn man das Morphin abscheiden will. Es ist aber unzweckmässig, das anfangs angewendete Lösungsmittel wieder durch Eindampfen oder Destillation zu beseitigen, da Morphin sich leichter, als andere Alkaloide, in der Wärme zersetzt, ebenso mehrere derjenigen Stoffe, welche mit dem Morphin in den Opiumauszug übergehen. Es entstehen dadurch schmierige Absätze, welche in Folge der nothwendigen Filtration neue Verlegenheiten bereiten. Auch spricht die Rücksicht auf das Narcotin, ebenso wie der Umstand, dass schwefelsaures Morphin, die Form, in welcher das Alkaloid in der Droge vorkommt, in Wasser viel löslicher, als in Weingeist ist, gegen die Verwendung des Weingeistes.

Auch ist es nicht rathsam, ein mehr oder weniger vollständiges Auslaugen des Opiums vorzunehmen oder gar zum Auspressen zu greifen, da die so erhaltene

notorisch grosse Menge der Flüssigkeit eine nicht zu verachtende Menge des Morphins in Lösung behält. Das zur Vermeidung dieser Fehlerquelle erforderliche Eindampfen muss aber aus den vorhin angegebenen Gründen unterbleiben. Es empfiehlt sich deshalb, nur einen Theil des wässerigen Opiumauszuges zur Morphinbestimmung zu verwenden. Schüttelt man Opium mit einer angemessenen Menge Wasser und gewinnt durch Filtration die Hälfte desselben + 30 Procent vom Gewichte des in Arbeit genommenen Opiums, so muss in dem Filtrate, da das Opium etwa 60 Procent seines Gewichtes an Wasser abgibt, auch die Hälfte des Morphins vorhanden sein. Genau genommen, muss jeweilen durch einen besonderen Versuch ermittelt werden, wie viel Wasser aus dem zu prüfenden Opium wegzuführen vermag.

Aus dem wässerigen Opiumauszuge lässt sich das Morphin durch einen zweckmässigen Zusatz von Ammoniak ausfällen. Der entstandene Niederschlag besteht aber nicht nur aus Morphin, sondern enthält neben harzigen Stoffen auch Narcotin, dessen Abscheidung vermieden wird, wenn dem Auszuge etwas Alkohol und Aether vor dem Ammoniak hinzugefügt wird. Der Zusatz von Aether hat fernerhin den Vortheil, dass das Morphin aus dem mit Alkohol gesättigten Auszuge besonders rein herauskrystallisirt, weil der Aether färbende, das Morphin verunreinigende Substanzen löst.

Die reinere Form der Ausscheidung, welche, wie zuerst PROLLIUS erkannte, durch Zugabe von Aetherweingeist erreicht wird, wird aber, worauf GEISSLER zuerst aufmerksam machte, auf Kosten der Vollständigkeit der Ausscheidung des Morphins erreicht, da Morphin sich aus weingeisthaltigen Flüssigkeiten nur unvollkommen abscheiden lässt. Dieser Fehler kann nach DIETERICH beseitigt werden, wenn man aus dem wässerigen Opiumauszug durch eine entsprechende Menge Ammoniak zunächst das Narcotin und aus dem Filtrate von diesem nach Vermischen mit Aether durch wiederholten Zusatz von Ammoniak das Morphin ausfällt.

Aus solchen in dem Vorstehenden wiedergegebenen Gründen sind auch die Methoden, welche von der Extraction mit Spiritus ausgehen, zur Morphinbestimmung nicht geeignet.

Zu diesen gehört z. B. die Methode von GUILLERMOND, welche als die älteste der zur Ermittlung des Morphingehaltes empfohlenen Methoden hier kurz erwähnt werden soll. GUILLERMOND empfahl 1828 das Morphin aus dem alkoholischen Opiumauszuge durch Ammoniak abzuscheiden und gab 1849 die folgende Vorschrift: 15 g Opium werden mit 60 g Weingeist von 71° (0.886 spec. Gew.) zerrieben, ausgepresst und der Rückstand noch mit 40 g Weingeist von gleicher Stärke behandelt. Dem vereinigten Filtrate werden 4 g Ammoniak hinzugefügt, nach 12 Stunden die Krystalle gesammelt, mit Wasser das Ammoniummeconat weggewaschen und die Krystalle in Wasser gebracht. Das viel leichtere Narcotin schwimmt, das Morphin aber sinkt unter und wird getrocknet und gewogen.

Diese Methode von GUILLERMOND ist von GUIBOURT verbessert worden. Darnach wird Opium dreimal mit Weingeist von 75—80° (0.876—0.862 spec. Gew.) ausgezogen, ausgepresst und soviel Ammoniak zugefügt, dass man es deutlich riechen kann. Nachdem der Ueberschuss des Ammoniaks verdunstet, wird das sich ausscheidende Morphin zuerst mit Weingeist von 50° (0.932 spec. Gew.), dann mit noch verdünnterem von 40° (0.950 spec. Gew.) und endlich mit einer nicht genauer bestimmten kleinen Menge Aether gewaschen, darauf bei Siedhitze in starkem Weingeist von 90° (0.832 spec. Gew.) gelöst, um das von dem schwächeren Weingeist in Lösung gebrachte Calciummeconat zu beseitigen, welches in dem stärkeren Weingeist unlöslich ist.

Auch für die Unzulänglichkeit der jetzt hier anzuführenden Verfahren der Ph. Russ. und Dan. finden sich die Gründe in den vorhin gemachten Erörterungen.

Die Ph. Russ. gibt die folgende Vorschrift:

20 g Opiumpulver werden mit 60 g Wasser 24 Stunden lang in einer verschlossenen Flasche digerirt und das auf ein doppeltes Filter gebrachte Gemenge mit Wasser nachgewaschen, bis das Abtröpfelnde nicht mehr gefärbt ist und nicht mehr bitter schmeckt. Das Filtrat (von dem 40 Procent betragenden Rückstande) wird langsam auf 100 g verdunstet, nach dem Erkalten filtrirt und mit Ammoniak im geringen Ueberschuss versetzt, wobei beständig zu schütteln ist. Darauf stellt man die trübe Flüssigkeit zur Klärung und Abdunstung an einen warmen Platz, bringt den Niederschlag auf ein doppeltes Filter, wäscht mit Wasser aus, trocknet und wägt. Die Ausbeute an Morphin aus gutem Opium wird zu 14—19 Procent angegeben, welche Zahl aber wegen der grossen Unreinheit im Verhältniss von 14 : 10 auf reines Morphin umzurechnen ist.

Die Ph. Dan. macerirt 100 Th. trockenes Opiumpulver 24 Stunden lang mit 500 Th. Wasser, lässt auf einem mit Schwamm versehenen Trichter ablaufen und wäscht den Rückstand durch allmäliges Nachgiessen von 1500 Th. Wasser nach. Die gewonnene Flüssigkeit wird mit 25 Th. Kalkhydrat 10 Minuten gekocht, filtrirt und der Rückstand mit kochendem Wasser nachgewaschen, das Filtrat mit Salzsäure bis zur schwach sauren Reaction versetzt und auf 250 Th. verdampft, nach dem Erkalten mit Ammoniak, unter Vermeidung eines Ueberschusses, genau neutralisirt, die dadurch abgeschiedene braune Masse durch Filtration und Nachwaschen mit ein wenig warmem Wasser beseitigt, das Filtrat durch Verdampfen wieder auf 250 Th. reducirt und nun erst durch Ammoniak in geringem Ueberschuss das Morphium gefällt. Nach 24 Stunden wird der Niederschlag gesammelt, leicht ausgewaschen und bei 100° getrocknet.

Aehnliche, auch zur unvollständigen Abscheidung eines mehr oder weniger unreinen Morphins führende Methoden sind von SCHACHT, ARNOLDI, ROTHER u. a. m. angegeben worden.

Und ebenfalls unvollkommene Resultate werden mit dem Verfahren der Ph. Austr. und Hung. und dem der Norv. erhalten, welche von der Extraction des Opiums durch säurehaltiges Wasser ausgehen.

Nach der Ph. Austr. und Hung. werden 10 g getrocknetes und gepulvertes Opium mit einer Mischung von 140 g Wasser und 40 g Salzsäure von 1.06 ausgezogen, indem sie zuerst mit der Hälfte dieser Mischung 24 Stunden maceriren, dann mit der zweiten, in mehrere Antheile zerlegten Hälfte zu wiederholten Malen ausziehen. In der sauren Flüssigkeit werden 20 g (Austr.), 30 g (Hung.) gepulvertes Chlornatrium gelöst, von dem zähen, klebrigen Bodensatz durch Filtration getrennt und mit einer gesättigten Lösung von Chlornatrium letzterer ausgewaschen. Die gemischten Filtrate werden mit Ammoniak versetzt und 12 Stunden kalt gestellt. Darauf filtrirt man von dem ausgeschiedenen Morphin, wäscht dieses mit kleinen Mengen Wasser nach, zerreibt es nach dem Trocknen mit etwa gleichviel 10procentiger Essigsäure, verdünnt mit wenig Wasser, filtrirt und wäscht mit soviel Wasser, dass die erhaltene Flüssigkeit nicht mehr als 70—80 g beträgt. Nach Zusatz von wenig überschüssigem Ammoniak lässt man, nach der Ph. Hung., wiederum im offenen Gefäss 12 Stunden lang stehen, sammelt den Niederschlag in einem Filter von bekanntem Gewicht, wäscht mit kleinen Mengen Wasser gut aus und trocknet. Die Ausbeute soll wenigstens 1 g betragen (wenigstens 10 Procent).

Die Ph. Norv. lässt mit geringen Abweichungen 10 g gepulvertes und bei 100° getrocknetes Opium 12 Stunden lang mit einer Mischung von 150 g Wasser und 10 g Salzsäure von 1.124 maceriren, dann auf einem gewogenen Filter sammeln, das Ungelöste mit Wasser nachwaschen und den Filterrückstand bei 100° trocknen, wonach er nicht mehr als 4.5 g betragen soll. Die mit 20 g Chlornatrium versetzte saure Flüssigkeit wird nach dem von der Ph. Austr. vorgeschriebenen Verfahren weiter behandelt, das ausgeschiedene Morphium in Essigsäure gelöst, filtrirt, das Filter nachgewaschen, die Filtrate, wenn ihr Ge-

sammtgewicht 80 g übersteigt, auf dieses Gewicht durch Verdampfung zurückgeführt. Das bei 100° getrocknete Morphin soll nicht weniger als 1 g wiegen (nicht weniger als 10 Procent).

Die Ph. Germ. und auch die Ph. Fenn. haben ein wesentlich von F. A. Flückiger herrührendes Verfahren zur Morphinbestimmung im Opium vorgeschrieben.

Nach der Ph. Germ., welche mindestens 10 Procent Morphin im Opium verlangt, werden mit nur unwesentlicher Abweichung von Flückiger's ursprünglichen Vorschlägen im Jahre 1879 8 g Opiumpulver mit 80 g Wasser gemischt, mitunter durchgeschüttelt und nach einem halben Tage filtrirt. 42.5 g des Filtrates werden mit 12 g Weingeist, 10 g Aether und 1 g Ammoniak versetzt und die Mischung in einem verschlossenen Glase 12 Stunden bei einer Temperatur von 10—15° unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Darauf bringt man den Inhalt des Glases auf ein kleines, 80 mm im Durchmesser haltendes, bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter. Die nach dem Ablaufen der Flüssigkeit zurückbleibenden Krystalle werden zweimal mit einer Mischung aus 2 g verdünntem Weingeist, 2 g Wasser und 2 g Aether abgespült und in dem Filter bei 100° getrocknet. Ihr Gewicht muss mindestens 0.4 g betragen. Dieses Morphin muss beim Schütteln mit 100 Th. Kalkwasser nach einigen Stunden in eine gelbliche Lösung übergehen, welche durch allmäligen Zusatz von Chlorwasser dauernd braunroth, durch Eisenchlorid blau oder grün gefärbt wird (Reinheits- und Identitätsprüfung). Die wesentlichste der von der deutschen Pharmakopöe-Commission an diesem Verfahren vorgenommenen Veränderung besteht darin, dass, um eine Verunreinigung des Morphins durch Narcotin zu umgehen, die vorgeschriebene Menge (8 g) Opiumpulver auf ein Filter von 80 mm Durchmesser nach und nach mit 18 g (25 ccm) Aether zur Entfernung des Narcotins gewaschen wird, wobei man den Trichter gut bedeckt hält. Sobald keine Flüssigkeit von dem Opium auch beim Klopfen am Trichter mehr abfliesst, wird das Opium auf dem Wasserbade getrocknet und mit dem getrockneten Pulver wie oben verfahren. Sodann wird nach Abscheidung des Morphiums zuerst die Aetherschicht auf das Filter gebracht und der im Kölbchen verbleibende Rückstand zur Entfernung weiterer Mengen Narcotin nochmals kräftig mit 10 g Aether durchgeschüttelt, welche man zunächst auf das Filter gibt, ehe man erst den übrigen Inhalt des Kölbchens auf das Filter bringt.

Gegen dieses Verfahren in der von Flückiger ursprünglich vorgeschlagenen und von der Ph. Germ. aufgenommenen Form sind eine Reihe von Einwänden erhoben, welchen zum Theil auch von Flückiger Berechtigung zugestanden wurden. Zunächst, und darauf machte zuerst E. Geissler, sodann Mylius, van der Burg, Kremel, Dieterich u. a. aufmerksam, ist die Abscheidung des Morphins aus der weingeisthaltigen Flüssigkeit eine unvollkommene. Und zwar wird die Menge des in der spirituös-wässerigen Flüssigkeit verbleibenden Morphins von van der Burg auf 0.088 g, von Mylius auf 0.1 g geschätzt. Lässt sich nun auch der nicht zur Abscheidung gelangende Antheil Morphin bestimmen, wenn man es mit reinen Morphinsalzlösungen zu thun hat, so kann man aber beim Opium für die von Mylius in Anregung gebrachte Correctur eine bestimmte Zahl nicht angeben, welche ein für alle Mal in Anwendung gebracht werden könnte.

Uebrigens braucht die unvollkommene Abscheidung des Morphins die Brauchbarkeit der Methode für pharmaceutische Zwecke nicht in Frage zu stellen, so lange von Pharmakopöen verlangt wird, dass Opium, nach derselben geprüft, eine bestimmte Menge Morphin liefert.

Jedoch sind es noch andere gewichtigere Bedenken, welche die Brauchbarkeit des Prollius-Flückiger'schen Verfahrens ernstlich in Frage stellen.

So fand Geissler, dass das nach demselben abgeschiedene Morphin Narcotin enthält, weil die vorgeschriebene Menge Aether nicht hinreicht, um das Narcotin in Lösung zu behalten. Diesem Uebelstande sucht die deutsche Pharmakopöe-Commission dadurch abzuhelfen, dass sie Opium vorher, nach dem Vorschlage Flückiger's, durch Aether vom Narcotin befreien lässt.

Diese Entnarcotisirung des Opiums ist aber eine unvollkommene, denn im Opium findet sich Narcotin und Narcotinsalz, welches letztere, das allein in die wässerige Lösung übergeht, Aether ungelöst lässt (DIETERICH).

Endlich ist, worauf DIETERICH, gestützt auf ein grosses Zahlenmaterial, hinweist, die Schüttelbewegung von grossem Einfluss auf die Menge und die Reinheit des Morphins: bei ruhigem Stehenlassen scheidet sich das Morphin langsam, in geringerer Menge und mit dem niedrigsten Gehalt an Kalksalz ab, während umgekehrt die Ausscheidung stets schneller und reichlicher und mit umso grösserem Gehalt an Kalksalz vor sich geht, je mehr geschüttelt wird.

Gleicherzeit fand E. DIETERICH, der mit unermüdlichem Eifer der Morphinbestimmungsfrage im Opium sein Interesse zuwandte, dass aus dem sauer reagirenden Opiumauszuge beim Neutralisiren mit Ammoniak zuerst die Hauptmenge des vorhandenen Narcotins und erst bei Zusatz von überschüssigem Ammoniak das Morphin gefällt wird. Das von ihm ausgearbeitete Verfahren beruht darauf, dass das durch den ersten Ammoniakzusatz abgeschiedene Narcotin durch Filtration beseitigt wird, wodurch dem Fehler der PROLLIUS-FLÜCKIGER'schen Methode, welche die Verunreinigung des Morphins durch Narcotin bedingte, wirksam entgegengetreten wird, und darauf, dass der Alkoholzusatz fallen gelassen und die Menge des zuzusetzenden Ammoniaks durch volumetrische Dosirung in geeignete Grenzen gebracht wurde, womit die Fehlerquelle eliminirt ward, dass erhebliche Mengen an Morphin, welche durch Vermittlung des Alkohols mit dem etwa wenig exact zugewogenen Ammoniak in der Flüssigkeit gelöst bleiben, sich der Bestimmung entzogen. Da ferner Essigäther das Morphin weniger leicht, Narcotin aber leichter als Aether löst, so hat DIETERICH den Aether durch Essigäther ersetzt, welcher, wie die Erfahrung bewiesen, gegenüber dem Aether kleine Vorzüge hat.

Das von DIETERICH „HELFENBERGER Morphinbestimmungsmethode" genannte Verfahren lautet in seiner neuesten Fassung:

6 g Opiumpulver verreibt man in einer Porzellanschale mit 6 g Wasser, verdünnt und spült die Masse mit Wasser in ein tarirtes passendes Kölbchen und bringt mit Wasser auf 54 g Gesammtgewicht. Nachdem unter öfterem Agitiren 1 Stunde macerirt ist, wird durch ein Faltenfilter von 10 cm Durchmesser filtrirt. 42 g des Filtrates versetzt man mit 2 ccm Normalammoniak, mischt gut, aber unter Vermeidung überflüssigen Schüttelns, und filtrirt sofort durch ein bereit gehaltenes Falterfilter von 10 cm Durchmesser (von dem ausgeschiedenen Narcotin) ab.

36 g dieses Filtrates (= 4 g Opium) mischt man in einem genau tarirten ERLENMEYER'schen Kölbchen durch Schwenken mit 10 g Essigäther, fügt 4 ccm Normalammoniak hinzu, setzt das Schwenken fort, bis sich die Flüssigkeit geklärt hat, verkorkt das Kölbchen und überlässt es der Ruhe.

Nach 5—6stündigem Stehen bringt man die Aetherschicht möglichst vollständig auf ein Filter von 8 cm Durchmesser, gibt zu der im Kölbchen zurückbleibenden Opiumlösung nochmals 10 g Essigäther, schaukelt die Flüssigkeit einige Augenblicke und bringt vorerst die Aetherschicht wieder auf's Filter. Nach Ablaufen derselben giesst man die wässerige Lösung ohne Rücksicht auf die an den Wänden des Kölbchens haftenden Krystalle auf und spült das Kölbchen und das Filter zweimal mit je 5 ccm essigäthergesättigtem Wasser nach. Nachdem man das Kölbchen gut hat abtropfen lassen, und das Filter ebenfalls vollständig abgelaufen ist, trocknet man beide bei 100°, bringt den zumeist minimalen Filterinhalt mittelst Pinsels in das Kölbchen und setzt das Trocknen bis zur Gewichtsconstanz fort. Die Gewichtszunahme des Kölbchens ergibt die in 4 g Opium enthaltene Menge Morphin.

Bei Berechnung der 4 g Opium entsprechenden Auszugmenge wurde angenommen, dass Opium 60 Procent lösliche Theile an Wasser abgibt, somit 6 g Opium + 48 g Wasser 51.6 g Auszug liefern müsste. 34.4 g Auszug würde daher 4 g Opium nach der Gleichung: $\frac{6:51.6 = 4:x}{x = 34.4}$ entsprechen. Nachdem aber 42 g

Auszug mit 2 ccm Normalammoniak versetzt waren, entsprachen 36 g von diesem, vom Narcotin befreiten Auszug 4 g Opium, und zwar nach der folgenden Gleichung:

$$42 : 44 = 34.2 : x$$
$$x = 36,0$$

Zur Bestimmung des Morphingehaltes in dem Opiumextract nach dieser Methode löst man 3 g Opiumextract in 40 g Wasser, vermischt unter Vermeidung unnöthigen Schüttelns mit 2 ccm Normalammoniak und filtrirt von dem ausgeschiedenen Narcotin durch ein bereit gehaltenes Faltenfilter von 10 cm Durchmesser. 30 g des Filtrates = 2 g Opiumextract behandelt man weiter, wie unter Opium angegeben wurde.

Zur Bestimmung des Morphingehaltes in den Opiumtincturen (simplex oder crocata) nach der Helfenberger Methode dampft man 50 g Tinctur in tarirter Schale auf dem Wasserbade auf 15 g ein, verdünnt mit Wasser bis zum Gewicht von 38 g, versetzt diese mit 2 ccm Normalammoniak, mischt durch einmaliges Schütteln und filtrirt sofort durch ein bereit gehaltenes Faltenfilter von 10 cm Durchmesser. 32 g dieses Filtrates = 40 g Tinctur behandelt man weiter wie unter Opium angegeben wurde.

Dieterich fand ferner, dass sich dem Opiumauszuge das durch Ammoniak ausgefällte Narcotin durch eine grössere Menge Aether entziehen und dadurch eine Filtration umgehen lässt Darauf wurde von ihm ein sogenanntes „vereinfachtes Verfahren“ gegründet:

Darnach werden 5 g Opiumpulver in einer Reibschale sorgfältig mit 5 g Wasser verrieben, und die Mischung in ein Glaskölbchen mit Wasser bis zum Gesammtgewicht von 45 g gespült. Man macerirt unter öfterem Umschütteln eine Stunde lang und filtrirt durch ein Faltenfilter von 10 cm Durchmesser. 34.4 g des Filtrates = 4 g Opium versetzt man mit 20 g Aether, schüttelt kräftig und fügt 3 ccm Normalammoniak hinzu, das kräftige Schütteln fortsetzend, bis sich das ausgeschiedene Narcotin in Aether gelöst hat. Ist die Flüssigkeit klar, setzt man weitere 3 ccm Normalammoniak zu, schüttelt gut durch und überlässt der Ruhe.

Nach 5-, höchstens 6stündigem Stehen filtrirt man das Morphin in der bei der obigen Methode angegebenen Weise ab.

Nach Zusatz der zweiten Partie Normalammoniak emulgiren sich die beiden Flüssigkeitsschichten gern, trennen sich jedoch zum grossen Theil wieder beim ruhigen Stehen. Für die Morphinbestimmung bietet dies kein Hinderniss. Das durch Ammoniak freigemachte und noch in Lösung befindliche Morphin geht zum Theil in Aether über, krystallisirt aber aus demselben, Spuren abgerechnet, wieder vollständig aus.

Für Opiumextract verfährt man nach diesem vereinfachten Verfahren folgendermaassen: 2.5 g löst man in 35 g Wasser, macerirt 1 Stunde lang und filtrirt durch ein Faltenfilter von 8 cm Durchmesser. 30 g dieses Filtrates = 2 g Extract versetzt man mit 20 g Aether und zweimal mit je 3 ccm Normalammoniak genau so, wie unter Opium angegeben wurde. Von Opiumtinctur dampft man in einer tarirten Schale auf dem Wasserbade 50 g auf 15 g ein, verdünnt mit Wasser bis zum Gewichte von 40 g und filtrirt. 32 g des Filtrates = 40 g Tinctur versetzt man mit 20 g Aether und zweimal mit 3 ccm Normalammoniak und verfährt genau so, wie unter Opium beschrieben wurde.

Das Verfahren von Dieterich, für welches der Autor selbst eine stattliche Zahl von Beleganalysen erbracht hat, ist von E. Schmidt, B. Fischer, H. Beckurts, O. Schlickum u. a. m. geprüft und mit gleich sicheren Resulten benutzt worden.

Ein Bedenken gegen dasselbe hat Schlickum geltend zu machen versucht. Derselbe hob hervor, dass zur Erlangung exacter Resultate eine genaue Neutralisation des Opiumauszuges durch Ammoniak erforderlich sei. Ein zu wenig an Ammoniak würde bedingen, dass die Ausfällung des Narcotins nur in unvoll-

kommenem Maasse gelänge, während ein geringer Ueberschuss an Ammoniak eine vorzeitige Abscheidung von Morphin und damit zu niedrige Resultate herbeiführen würde.

Um diesen angeblichen — denn die Vermeidung eines geringen Ueberschusses an Ammoniak bei der Ausscheidung des Narcotins ist durchaus nicht erforderlich — Uebelstand zu beseitigen, hat SCHLICKUM die Thatsache auszubeuten versucht, dass eine Morphinsalzlösung etwa von der Stärke, wie in dem Opiumauszuge, beim Versetzen mit einem kleinen Ueberschuss von Ammoniak das Morphin zwar nach einer kurzen Zeit auszuscheiden beginnt, dies aber nicht mehr thut, sondern dauernd klar bleibt, wenn man die schwach ammoniakalische Mischung mit der Hälfte ihres Gewichtes Weingeistes versetzt und darauf denselben durch Abkochen wieder entfernt, wobei gleicherzeit auch der Ueberschuss von Ammon fortgeführt wird.

Dementsprechend schreibt SCHLICKUM vor, 3 g Opiumpulver mit einer Mischung aus 15 g verdünntem Alkohol und 15 g Wasser unter öfterem Umschütteln 12 Stunden zu digeriren, zu filtriren und das Gewicht des Filtrates festzustellen, dieses nun mit Ammoniak schwach alkalisch zu machen und auf die Hälfte seines Gewichtes einzukochen, worauf mit Wasser wieder auf das ursprüngliche Gewicht verdünnt und filtrirt wird. 21.25 g dieses Filtrates werden mit 5 g Aether und 0.4 g Ammoniak vermischt und 5—6 Stunden unter bisweiligem Umschwenken bei Seite gestellt. Darauf wird die ätherische Schicht, soweit es geht, mit einer Pipette abgehoben und die übrige Mischung durch zwei gleich grosse und gleich schwere Filter von 50—80 mm Durchmesser filtrirt. Nachdem alles Morphin auf dem Filter gesammelt ist, wird es mit 2 ccm Wasser ausgewaschen, bei 100° getrocknet, gewogen, dabei das äussere Filter als Tara benutzend.

SCHLICKUM'S Modification der DIETERICH'schen Methode hat sich in der Praxis keine Freunde erwerben können. Es ist gegen dieselbe eingewandt worden, dass die genaue Dosirung von 0.4 g Ammoniakflüssigkeit Schwierigkeiten mache, dass das Abdampfen in der vorgeschriebenen Form nicht im Stande sei, den Weingeist völlig zu entfernen, dasselbe auch in Anbetracht der leichten Zersetzbarkeit des Morphins bedenklich sei (s. oben) und sich bei sofortigem Filtriren des eingedunsteten und wieder auf das ursprüngliche Volum verdünnten Opiumauszuges nach kurzer Zeit, gleichzeitig mit dem Morphin dunkle, harzige Massen ausscheiden, die natürlich zur Verunreinigung des Morphins beitragen.

Wir können aber auf die SCHLICKUM'sche Verbesserung umso eher verzichten, als ja durch die dieselbe veranlassten Bedenken hinfällig geworden sind. Dagegen ist ein anderes Bedenken gegen das HELFENBERGER Verfahren nicht zu verschweigen. Die zur Ausscheidung des Morphins erforderliche Menge Ammoniak ist nicht für alle Fälle genau vorzuschreiben, wie dieses DIETERICH thut. Ist sie auf die grösstmögliche Menge Morphin berechnet, so wird bei geringwerthigeren Opiumsorten leicht ein Ueberschuss Ammoniak vorhanden und damit ein Verlust an Morphin verbunden sein. Dessenungeachtet wird sich die HELFENBERGER Methode für pharmaceutische Zwecke durchaus bewähren, so lange man nur einen Minimalgehalt an Morphin verlangt und auf diesen die zur Ausscheidung des Morphins bestimmten Mengen Ammoniak berechnet sind.

Zu etwa der gleichen Zeit, als das Princip der HELFENBERGER Methode bekannt gegeben wurde, hat A. KREMEL ganz unabhängig von DIETERICH'S Arbeiten ein Verfahren ausgearbeitet, welches auf demselben Princip beruht, sofern es das Narcotin vor dem Ausscheiden des Morphins beseitigt, beziehungsweise gar nicht in den Opiumauszug überführt.

Zu diesem Zwecke schlägt KREMEL vor, Opium mit Kalkwasser auszuziehen, wodurch die Säure, welche die Ueberführung des Narcotins in die wässerige Lösung bewirkt, gebunden und das Narcotin in dem Rückstande bleibt. Er lässt 5 g Opium mit 75 g Kalkwasser 12 Stunden unter öfterem Schütteln maceriren und

dann filtriren. Zu 60 g des Filtrates (= 4 g Opium) gibt er 15 ccm Aether und 4 ccm Normalammoniak, stellt 6—8 Stunden bei Seite und gewinnt dann das ausgeschiedene Morphin in ähnlicher Weise, wie DIETERICH. Soll bei diesem Verfahren nicht Morphinkalk in der Lösung verbleiben, so muss der Auszug nach KREMEL neutral sein. Reagirt der Auszug alkalisch, so lässt KREMEL durch einen kleinen Zusatz von Opium oder von einigen Tropfen Salzsäure vor dem Filtriren neutralisiren. DIETERICH erhielt mit dem Verfahren keine befriedigenden Resultate, vielleicht in Folge der zu grossen Flüssigkeitsmenge, welche bei Verwendung von Kalkwasser nicht vermieden werden kann.

B.

Die auf der Extraction des Opiums mit dünner Kalkmilch beruhenden Methoden stützen sich auf die von ROBINET zuerst bemerkte Löslichkeit des Morphins in Calciumhydroxyd und die Zersetzung des in Wasser gelösten Morphinkalkes durch Chlorammonium, welche uns MOHR zuerst lehrte.

Bei der Behandlung des Opiums mit Kalkmilch geht nur das Morphin und dieses rasch in Verbindung mit Kalk in Lösung, während das Narcotin ungelöst bleibt. Die Fällung des Morphins aus seiner Kalkverbindung durch Chlorammonium ist eine vollständige, die von demselben abfiltrirte Flüssigkeit enthält kein Morphin oder doch keine nennenswerthen Mengen desselben mehr. Sie wird durch Jodkaliumquecksilberjodid nicht mehr getrübt. Einen warmen Vertreter hat das Princip dieser Methode in HAGER gefunden, welcher im Commentar zur zweiten Auflage der Ph. Germ. eine genaue Vorschrift zur Ausführung derselben gibt. Neuere Vorschriften für die Ausführung der Kalkmethode sind von PORTES und LANGLOIS u. a., sowie von verschiedenen Pharmakopöen gegeben worden. Man macht ihr den Vorwurf, dass das abgeschiedene Morphin nicht rein, stark durch Calciummeconat und braune harzige Stoffe verunreinigt sei, so dass HAGER sogar in der von ihm beliebten Ausführung dieser Methode 10 Procent vom Gewicht des Morphins in Abzug bringen lässt.

Nach der Pharmakopöe der Vereinigten Staaten von Nordamerika werden 7 g Opium mit normalem Feuchtigkeitsgehalte mit 3 g frischem Kalkhydrat und 20 ccm Wasser im Mörser fein zerrieben, dann noch 50 ccm Wasser zugesetzt, während 1/2 Stunde öfter umgeschüttelt, dann durch ein trockenes Faltenfilter von 75—90 mm Durchmesser 50 ccm in eine weithalsige Stöpselflasche abfiltrirt, welche etwa 120 ccm fasst und für genau 50 ccm eine Marke trägt. Dem Filtrat, welches 5 g Opium entspricht, setzt man 5 ccm Alkohol von 0.820 und 25 ccm Aether von 0.725, darauf noch 3 g Chlorammonium hinzu, schüttelt gut durch und stellt 12 Stunden bei Seite. Hiernach wird auf ein kleines, aus zwei gleich schweren Filtern gebildetes Doppelfilter die ätherische Flüssigkeit so vollständig als möglich abgegossen, der in der Flasche gebliebene Rückstand nochmals mit 10 ccm Aether umgeschwenkt, dieser wieder auf das Filter gebracht, und dieses dann noch mit 5 cm Aether langsam und portionsweise nachgewaschen. Hiernach lässt man das Filtrat an der Luft trocknen, bringt den noch flüssigen Inhalt der Flasche nebst den Krystallen auf das Filter und wäscht letztere mit 10 ccm Wasser nach. Nach beendetem Abtropfen trocknet man das Morphin bei 55—60°, das äussere Filter als Tara benutzend. Die Ausbeute an lufttrockenem Morphin ($C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O$) in Grammen (die nicht weniger als 9 Procent, beim Pulver im Mittel 14 Procent, hier nicht weniger als 0.45 g, beziehungsweise im Mittel 0.70 betragen soll), ist mit 20 zu multipliciren, um den Procentgehalt der Probe an Morphin zu erfahren. Aehnliche Verfahren geben die Ph. Brit., Neerl. und Hisp.

Wie schon angedeutet, geben aber alle diese Methoden, und natürlich auch die von HAGER, LANGLOIS u. a. zu hohe Resultate, da das Morphin noch stark verunreinigt, namentlich durch Calciummeconat, ausfällt. HAGER bezeichnet es deshalb als eine schätzenswerthe Aufgabe, die Morphinkalkmethode in das richtige

Kleid zu bringen. Der Referent glaubt dieses durch die folgende Form der Ausführung erreicht zu haben.

8 g Opiumpulver werden mit 77 ccm Wasser in einer verschlossenen Flasche eine halbe Stunde macerirt, 3 g frisch gelöschter Kalk (aus Marmor) hinzugefügt und nach Verlauf einer Stunde, innerhalb welcher öfter umgeschüttelt wird, mit Hilfe einer Saugvorrichtung 51.5 ccm (= 5 g Opium, oder soviel als 5 g Opium entspricht, wenn das Opium weniger als 60 Procent seines Gewichtes an Wasser abgibt), in ein weithalsiges Stöpselglas filtrirt. Diese Lösung wird mit 30 ccm einer Mischung von 1 Vol. Alkohol und 5 Vol. Aether, welche über gepulvertem Morphin gesättigt ist, überschichtet, darauf mit 6 ccm einer bei Zimmertemperatur gesättigten Chlorammoniumlösung versetzt und kräftig umgeschüttelt. Nach Verlauf von 6—8 Stunden giesst man zunächst den Aether-Alkohol vorsichtig durch ein mit Aether benetztes Filter, schüttelt die Mischung nochmals mit 10 ccm Aether-Alkohol, giesst nach dem Absetzen den Aether wiederum durch das Filter, wartet bis die ätherische Flüssigkeit abgelaufen ist und bringt schliesslich die wässerige Flüssigkeit sammt dem ausgeschiedenen Morphin auf das Filter. Nachdem erstere abgelaufen ist, wäscht man den Filterinhalt mit 6 ccm einer über Morphin gesättigten Mischung gleicher Theile Aether-Alkohol und Wasser und löst denselben sodann in siedendem 90procentigem Alkohol, filtrirt von dem Ungelösten (Calciummeconat), versetzt das Filtrat mit 25—30 ccm $^{1}/_{10}$ Normal-Salzsäure und titrirt den Ueberschuss der letzteren unter Benutzung von Cochenille als Indicator mit $^{1}/_{100}$ Normal-Natron zurück. 1 ccm $^{1}/_{10}$ Normal-Salzsäure entspricht 0.0303 g Morphin. Die Menge des gefundenen Morphins mit 20 multiplicirt, ergibt den Procentgehalt des Opiums an Morphin.

Eine Certification des nach diesem Verfahren abgeschiedenen Morphins ist nicht erforderlich. Durch Titration der weingeistigen Lösung des erhaltenen Morphins wird ferner die durch den Gehalt des abgeschiedenen Morphins an harzigen Substanzen und Calciummeconat bedingte Fehlerquelle beseitigt. Uebrigens ist bei Verwendung von reinem, durch Glühen von Marmor erhaltenem Aetzkalk, und sobald man mit dem Abfiltriren des Morphins nicht länger als 12 Stunden wartet, die Verunreinigung des Morphins durch Calciummeconat nur eine geringe.

Diese Form der Ausführung der Kalkmethode gestattet die genaue Ermittelung des Gehaltes eines Opiums an Morphin und hat noch den Vortheil, bei der Bestimmung nur eine Wägung, nämlich die des Opiums, ausführen zu müssen.

Um im Opiumextract das Morphin zu bestimmen, löst man 3 g desselben in 42 ccm Wasser, versetzt mit 2 g frisch gelöschtem Kalk, lässt eine Stunde unter öfterem Umschütteln stehen und filtrirt mit Hilfe einer Saugvorrichtung 30 ccm ab. Diese 30 ccm = 2 g Extract werden mit 30 ccm einer Mischung von 1 Vol. Alkohol und 5 Vol. Aether, welche über Morphin gesättigt ist, überschichtet, darauf mit 6 ccm einer bei Zimmertemperatur gesättigten Chlorammoniumlösung versetzt und weiter wie beim Opium behandelt.

Zur Bestimmung des Morphins in den Opiumtincturen werden 50 g derselben auf die Hälfte eingedampft, mit destillirtem Wasser wieder auf das ursprüngliche Gewicht gebracht und mit 2 g frisch gelöschtem Kalk (aus Marmor) versetzt, eine Stunde unter öfterem Umschütteln stehen gelassen, und mit Hilfe einer Saugvorrichtung filtrirt. 25 ccm des Filtrates werden mit 15 ccm einer Mischung von 1 Vol. Alkohol und 5 Vol. Aether überschichtet, mit 3 ccm einer bei Zimmertemperatur gesättigten Chlorammoniumlösung versetzt und weiter, wie beim Opium, behandelt. Durch Multiplication des gefundenen Morphins mit 4 erfährt man den Procentgehalt an Morphin.

Die nach der Kalkmethode in vorstehender Form erhaltenen Resultate stimmen mit den nach dem Helfenberger Verfahren erhaltenen überein. Beide Methoden werden mit Erfolg in der Praxis benutzt werden dürfen.

Literatur: E. Geissler, Pharm. Centralhalle, 1883, Nr. 16—19. — F. A. Flückiger, Archiv der Pharmacie. 1885, pag. 254 u. 289. — E. Dieterich, Helfenberger Annalen. 1886, 1887 und 1888. — H. Beckurts, Pharm. Jahresbericht. 1880—1887. H. Beckurts.

Opium, Zusammensetzung. Auf die ersten Anfänge chemischer Untersuchung des Opiums stösst man im 17. Jahrhundert, wo SCHRÖDER, NEUMANN u. a. von Niederschlägen berichten, welche Kaliumcarbonat in wässerigen Opiumauszügen erzeugt. BAUMÉ erhielt durch wiederholtes Ausziehen mit Wasser kleine Mengen von Krystallnadeln „Sel essentiel d'Opium“, wohl Narcotin, aus welchem wahrscheinlich auch das von CHARLES DEROSNE, Apotheker in Paris im Jahre 1803, durch Ausziehen des Opiums mit heissem Wasser gewonnene „Sel d'Opium“ bestanden hat.

Im Jahre 1805 entdeckte der deutsche Apotheker SERTÜRNER die Meconsäure und das Morphin, welches letztere er wenige Jahre später, im Jahre 1811 als Pflanzenbase erkannte, wodurch er sich das Verdienst erwarb, den ersten basischen Körper — Alkaloid — im Pflanzenreiche gefunden zu haben. Nachträglich fand SERTÜRNER's Entdeckung volle Anerkennung durch das Institut de France, welches ihm in der Sitzung vom 27. Juni 1831 einen Preis von 2000 Frcs. zusprach „pour avoir reconnu la nature alcaline de la morphine et avoir ainsi ouvert une voie, qui a produit de grandes découvertes médicales“.

Unter den Bestandtheilen des Opiums sind als wichtigste zunächst die folgenden siebzehn Alkaloide zu nennen:

Codamin, $C_{20}H_{25}NO_4$, entdeckt im Jahre 1870 von O. HESSE (vergl. Bd. III, pag. 194).

Codeïn, $C_{18}H_{21}NO_3$, entdeckt von ROBIQUET im Jahre 1832 (vergl. Bd. III, pag. 194).

Cryptopin, $C_{21}H_{23}NO_5$, entdeckt von T. u. H. SMITH im Jahre 1864 (vergl. Bd. III, pag. 325).

Gnoscopin, $C_{34}H_{26}N_2O_{11}$, entdeckt von T. u. H. SMITH im Jahre 1876, (vergl. Bd. IV, pag. 681).

Hydrocotarnin, $C_{12}H_{15}NO_3$, entdeckt 1871 von O. HESSE (vergl. Bd. V, pag. 325).

Lanthopin, $C_{23}H_{25}NO_4$, entdeckt 1870 von O. HESSE (vergl. Bd. VI, pag. 225).

Laudanin, $C_{20}H_{25}NO_4$, entdeckt 1870 von O. HESSE (vergl. Bd. VI, pag. 233).

Laudanosin, $C_{21}H_{27}NO_4$, entdeckt 1871 von O. HESSE (vergl. Bd. VI, pag. 234).

Meconidin, $C_{21}H_{23}NO_4$, im Jahre 1880 von O. HESSE entdeckt (vergl. Bd. VI, pag. 622).

Morphin, $C_{17}H_{19}NO_3$, im Jahre 1816 von SERTÜRNER entdeckt (vergl. pag. 128).

Narceïn, $C_{23}N_{29}NO_9$, im Jahre 1832 von PELLETIER entdeckt (vergl. pag. 235).

Narcotin, $C_{22}H_{23}NO_7$, im Jahre 1803 von DEROSNE entdeckt (vergl. pag. 238).

Oxymorphin, $C_{17}H_{19}NO_4$, von PELLETIER und THIBOUMÉRY 1832 entdeckt (vergl. unter Oxymorphin).

Papaverin, $C_{21}N_{21}NO_4$, 1848 von MERCK entdeckt (vergl. unter Papaverin).

Protopin, $C_{20}H_{19}NO_5$, 1871 von O. HESSE entdeckt (vergl. unter Protopin).

Rhoeadin, $C_{21}H_{21}NO_6$, 1865 von O. HESSE entdeckt (vergl. unter Rhoeadin).

Thebaïn, $C_{19}H_{21}NO_3$, 1835 von THIBOUMÉRY entdeckt (vergl. unter Thebaïn).

Von diesen finden sich Morphin und Narcotin weit reichlicher vor, als die übrigen Basen; im kleinasiatischen Opium ist Morphin auch fast immer in weit

grösserer Menge vorhanden als das Narcotin. Als Durchschnittsgehalt der besten Sorten trockenen Opiums aus Kleinasien an Morphin werden 10—12 Procent angenommen; als geringster Gehalt wurde von FAYK-BEY 2.7, als höchster 17.2 Procent, bezogen auf bei 100° getrocknetes Opium*, gefunden. GUIBOURT ermittelte den grössten, bis jetzt gefundenen Morphingehalt zu 21 Procent im kleinasiatischen und 22.8 Procent im nordfranzösischen Opium, DIETERICH fand in einem württembergischen Opium 22.32 Procent, in 13 Rauch-Opiumsorten 3.62—16.24 Procent Morphin. Der Gehalt an Narcotin schwankt gewöhnlich zwischen 2 und 4 Procent, steigt bisweilen bis 10 Procent. Codeïn und Thebaïn erreichen kaum je 1 Procent, während alle übrigen Basen sich in unendlich viel spärlicherer Menge im Opium finden.

Es ist zweifellos, dass nicht immer alle dem Opium eigenthümlichen Stoffe in demselben vorhanden sind, so ist z. B. nach DECHARME Narcotin, Narceïn und Thebaïn in dem französischen Opium nicht vorhanden, während das Morphin ein niemals fehlender Bestandtheil des Opiums ist.

Die Alkaloide sind im Opium in Form von Salzen vorhanden, und zwar als Sulfate und Meconate, Salze einer dem Opium eigenthümlichen Säure, der Meconsäure (vergl. Bd. VI, pag. 623). Narcotin, dem nur sehr schwach basische Eigenschaften zukommen, findet sich in dem Opium auch in freiem Zustande.

Neben diesen Basen sind im Opium noch zwei indifferente Körper, Meconin und Meconoïsin (vergl. Bd. VI, pag. 623), welche aber nur zu Bruchtheilen eines Procentes aufgefunden worden sind, vorhanden.

Ausser diesen Körpern, deren Gesammtmenge aber selbst in der alkaloidreichsten Waare höchstens 1/4 ihres Gewichtes beträgt, finden sich Riech- und Farbstoffe, Fett, Wachs, kautschukartige Substanz, Harz, Zucker, Schleim, welcher von Bleizucker gefällt wird, Eiweiss, Pectin und Mineralbestandtheile (4—5 Procent), aber keine Stärke und keine Gerbsäure in dem Opium vor.

H. Beckurts.

Opobalsamum, Mecca- oder Gileadbalsam, *Balsamum Judaicum*, *Balsamum Mechae*. Der flüssige oder im Alter terpentindicke, hellgelbe Balsam von *Amyris Gileadensis L. (Burseraceae)*, einem Baume Arabiens, Egyptens und Syriens.

Die europäische Handelswaare wird durch Auskochen der Zweige dargestellt, während die feinste, wohlriechende, dem venetianischen Terpentin ähnlich sehende Sorte nicht zu uns gelangt.

Opobalsam gehört zur Gruppe der Terpentine und besteht aus 10 Procent ätherischem Oel, 82 Procent zum Theil in Weingeist unlöslichem Harz.

In den Heimatländern wird es arzneilich angewendet. Prollius.

Opobalsamum siccum ist *Balsamum Tolutanum* (Bd. II, pag. 137).

Opodeldoc, s. Linimentum saponato-camphoratum, Bd. VI, pag. 310. — **Opodeldoc** mit weiteren medicamentösen Zusätzen, s. unter Saponimentum.

Opodeldocgläser heissen die weithalsigen, 10—125 g fassenden Gläser, welche zur Dispensation des Opodeldocs oder auch anderer dickflüssiger, zäher Arzneimischungen benutzt werden; sie dienen auch als Pillen- und Pulvergläser.

Opodeldocseife nennt man die zur Bereitung von Opodeldoc sich vorzugsweise eignende Seife; s. Linimentum sapon. camph., Bd. VI, pag. 310.

Opodeldoctrichter, Warmwassertrichter, s. Filtriren, Bd. IV, pag. 362.

Opoponax. Gattung der *Umbelliferae-Peucedaneae*. Kahle oder behaarte Kräuter, mit 1—2fach gefiederten Blättern und gelben Blüthen, deren Kronblätter breit, fast kreisrundlich, plötzlich in einen kurzen Kegel verschmälert sind, mit eingerollter Spitze. Früchte sehr flach, die Früchtchen mit zarten Rückenrippen und verbreiterten Randrippen, mit 2—3striemigen Thälchen und vielen Striemen

auf der Fugenseite. Südeuropäische und orientalische Arten, die Gummiharz enthalten.

Opoponax Chironium Koch (Pastinaca Opoponax L., Ferula Opoponax Sprengel). 1—2 m hoch, unten behaart, oben kahl mit ungetheilten Grundblättern und doppelt gefiederten Stengelblättern, deren Fiederchen lanzettlich oder eiförmig sind. Die sehr zahlreichen Dolden bilden einen rispigen Blüthenstand. Heimisch in Südeuropa bis Istrien.

Opoponax persicum Boiss., mit doppelt fiederigen Grundblättern, die Stengelblätter mit einer geringen Anzahl wenig entwickelter Blättchen. Heimisch im nördlichen und östlichen Persien.

Man leitet von einer oder beiden genannten Arten das Opoponax genannte Gummiharz ab, doch ist die Abstammung zweifelhaft; FLÜCKIGER und HANBURY konnten in Persien von der letztgenannten Art gesammeltes Gummiharz mit der im Handel befindlichen Droge vergleichen und fanden beide nicht übereinstimmend.

Opoponax wird durch Anschneiden der oberen Wurzel- und unteren Stengeltheile gewonnen. Es gelangt hauptsächlich über Constantinopel zu uns und bildet unregelmässige, harte, braune Klumpen, welche im Innern kleine hellgelbglänzende Stückchen und grosse hellgelbe oder weissliche Partien, ähnlich den „Mandeln" anderer Gummiharze, zeigen. Aeltere Stücke und schlechtere Sorten sind dunkelbraun oder fast schwarz, letzteren fehlen auch die Mandeln.

Opoponax in granis, die beste Sorte der alten Pharmakopöen, aus erbsen- bis wallnussgrossen, einzelnen, gelbröthlichen oder braungelben Stücken bestehend, kommt kaum noch in den europäischen Handel.

Die heutige Handelswaare erinnert im Aussehen am meisten an die schlechteren Sorten der Myrrha, auch ist Geruch und Geschmack ähnlich der Myrrha. Von dieser unterscheidet sie sich dadurch, dass eine spirituöse Lösung mit *Acid. nitric. fumans* versetzt, sich nicht röthet. Gegen Lösungsmittel verhält Opoponax sich wie die übrigen Gummiharze.

Die Droge enthält 40—42 Procent Harz, 33 Procent Gummi, durch Bleiessig fällbar, 4 Procent Stärke, Aepfelsäure, einige Procent ätherisches Oel und einen Bitterstoff. Letzterer wurde durch Auskochen des durch Ausziehung mit Weingeist erhaltenen Harzes mit Wasser erhalten und durch Fällen mit Bleizucker und Zerlegen durch SH_2 gereinigt.

Er bildet braune, glänzende, durchscheinende Schüppchen, welche FEHLING'sche Lösung reduciren.

Opoponax findet nur zur Darstellung des wohlriechenden Oeles Verwendung.

Prollius.

Oppermann's Erhaltungspulver ist ein vorwiegend aus Borsäure bestehendes, zu Conservirungszwecken dienendes Pulver.

Opression (lat.) = Beklemmung.

Opticus (Sehnerv). In ihm sind sämmtliche Sehnervenfasern, deren Zahl auf eine halbe Million geschätzt wird, zu einem Strange von circa 4 mm Dicke vereinigt.

Um zur Netzhaut (s. d.) zu gelangen, muss der Sehnerv die Leder- und Aderhaut durchbohren; dies geschieht an einer Stelle, welche circa 5 mm nasenwärts vom hinteren Augapfelpol entfernt ist. Während des Durchtrittes durch die Lederhaut verlieren die Sehnervenfasern ihr Mark (werden durchsichtig), und haben sie auch die Chorioidea durchsetzt, so dringen sie noch bis zur inneren Oberfläche der Netzhaut vor. Das intraoculare Ende des Sehnerven liegt im Netzhautniveau und präsentirt sich als eine häufig in ihren centralen Theilen vertiefte Scheibe, welche fälschlich *Papilla nervi optici* genannt wird, mit dem Augenspiegel sichtbar und der häufige Sitz sehr wichtiger krankhafter Veränderungen ist.

Optik ist die Lehre vom Sehen, d. h. dem Erkennen der thatsächlichen oder scheinbaren Verhältnisse begrenzter Gegenstände in Bezug auf Farbe, Form, räum-

liche Ausdehnung und Entfernung derselben von einander oder von dem Beobachter. Alle diese Bedingungen vereinigen sich nach bestimmten geometrischen Gesetzen im Sehorgane zu Bildern, aus deren Beschaffenheit die Vorstellung über die Natur und Lage der Gegenstände abgeleitet wird.

Der sensible Theil des Sehorganes, welcher den Lichteindruck dem Bewusstsein vermittelt, sind die Sehnerven. Dieselben vermögen an sich nur die Empfindung des Lichtes überhaupt, seiner Intensität und Farbe zu empfangen. Zur Entstehung eines geometrischen Bildes dient als unentbehrliches Zwischenglied ein höchst vollkommener, complicirter Apparat, das Auge, dessen nähere Beschreibung der Anatomie angehört, dessen Function als eigentlich optische hier genannt werden muss. Durch verschiedene lichtbrechende, im gesunden Zustande wasserklare Medien von convexer Gestalt, nämlich der Hornhaut (Cornea), dem hinter derselben befindlichen Augenwasser (Humor aqueus), der Krystalllinse (Lens crystallina) und dem Glaskörper (Corpus vitreum), welcher den übrigen inneren Raum ausfüllt, werden die von allen Punkten eines Objectes ausgehenden Strahlen an der inneren Hinterwand des Auges, der Netzhaut (Retina), auf welcher die Enden der Sehnerven in feinster Verzweigung sich ausbreiten, zu entsprechenden Bildpunkten wieder vereinigt. Es entsteht dort von jedem Objecte, auf welches der Blick gerichtet ist, ein wirkliches oder reelles Bild, und zwar in umgekehrter Lage, da die Richtungslinien aller durch das optische Centrum des Auges gehenden Strahlen sich dort kreuzen, die von oben kommenden also tiefer, die von unten kommenden höher auf die Netzhaut treffen. Von der Grösse des Kreuzungswinkels der von den Grenzen des Objectes ausgehenden Richtungslinien im Auge, des Sehwinkels, hängt die Grösse des Bildes und die Beurtheilung derjenigen des Objectes ab. Zu entfernte oder zu kleine Gegenstände können nicht mehr gesehen werden, wenn der Sehwinkel kleiner als zwei Secunden wird. Um solche sichtbar zu machen dient das Fernrohr (s. d., Bd. IV, pag. 274) und das Mikroskop (s. d., Bd. VI, pag. 699), welche beide dieses nur durch Vergrösserung des Sehwinkels erreichen. Sehr grosse Objecte mit entsprechend grossem Sehwinkel, wie beim Blick in eine weite Landschaft, geben keine scharfen Gesammtbilder auf der Netzhaut, sondern nur diejenigen Theile derselben werden scharf projicirt, auf welche die Augen besonders gerichtet werden. Zu nahe Gegenstände geben deshalb keine scharfen Bilder und werden bei grösserer Annäherung an das Auge fast unsichtbar, weil dann die Bildpunkte nicht auf die Netzhaut fallen, sondern in der Verlängerung der Richtungslinien erst hinter derselben sich sammeln würden. Die normale Entfernung des schärfsten Sehens zwischen dem Auge und einem Objecte beträgt 25 cm. Doch innerhalb gewisser Grenzen vermag das Auge durch willkürliche, wenngleich unbewusste Aenderung des Krümmungshalbmessers seiner lichtbrechenden Medien sich einzurichten, um je nach Belieben von fernen oder nahen Objecten scharf begrenzte Bilder auf der Netzhaut zu vereinigen. Dieses Accommodationsvermögen (s. Bd. I, pag. 48) kann durch mangelhafte Bildung des Auges, durch Ueberanstrengung desselben und durch Altersschwäche mehr oder weniger verloren gehen, worauf die Kurzsichtigkeit und die Fernsichtigkeit beruhen (s. Refractionsanomalien).

Die Vorstellung von der Ausdehnung und Lage der Objecte hängt nicht allein von derjenigen des Bildes auf der Netzhaut ab, sonst müsste man alle Gegenstände umgekehrt sehen; sondern man glaubt die einzelnen Punkte des Objectes in der Rückwärtsverlängerung der auf die Netzhaut treffenden Strahlen zu sehen und, da diese dieselben brechenden Medien passiren, durch welche sie eingefallen waren, so müssen sie wieder zu denselben Objectpunkten zurückkehren, von welchen sie ausgegangen waren. Dahin versetzt die Vorstellung das scheinbare, sogenannte virtuelle Bild, und da dieses sich also mit dem Objecte vollkommen decken muss, so sieht man das letztere mit unbewaffneten Augen in seiner wahren Gestalt und Lage. Das Sehen mit bewaffnetem Auge durch künstliche vergrössernde oder verkleinernde Instrumente beruht ebenfalls auf der Vorstellung eines virtuellen Bildes, welches sich aber nicht mit dem Objecte deckt und nicht direct von dem-

selben ausgeht, sondern von einem entweder dem Auge näher oder ferner gerückten reellen Bilde, welches ein sammelndes oder zerstreuendes optisches Instrument gebildet hat, von dessen wirklichem Vorhandensein im Raume man sich durch einen durchscheinenden Schirm, z. B. von Wachspapier, überzeugen kann, auf welchem das Bild beiderseits sichtbar wird. In besonderen Fällen entstehen auch virtuelle Bilder ohne solche reelle Zwischenbilder.

Die objective Seite des Sehens liegt ausserhalb des Beobachters in den gegebenen realen räumlichen Verhältnissen, die subjective Seite in seiner Deutung des Eindruckes der ersteren auf das Sehorgan, deren Correctheit eine normale Beschaffenheit des letzteren, sowie Uebung und Erfahrung verlangt; die letztere besonders bei Beurtheilung plastischer und perspectivischer Verhältnisse. Das zum Sehen unentbehrliche Mittelglied zwischen beiden Seiten bildet das Licht, jene transversal zur Fortpflanzungsrichtung in Wellen von bestimmter Länge und Schwingungsdauer sich ausbreitende Bewegung, welche im absolut leeren Raume undenkbar, als Medium überall eines Stoffes bedarf, welcher bewegt wird und daher zu der Annahme des das ganze Weltall erfüllenden Aethers geführt hat. Die Optik hat sich daher besonders mit denjenigen Eigenschaften des Lichtes zu befassen, welche das Sehen ermöglichen und beeinflussen. Dieselben sind das Leuchten, die Spiegelung oder Reflexion, die Brechung oder Refraction, die Farbenzerstreuung oder Dispersion.

Licht entsteht überall, wo Wärme innerhalb gewisser Temperaturen auftritt. Lichtstrahlen sind Wärmestrahlen, welche in 1 Secunde mindestens 392 und höchstens 757 Billionen Schwingungen ausführen und werden daher auch optische Wärmestrahlen genannt. Langsamer oder schneller schwingende Wärmestrahlen leuchten nicht. Ob das Leuchten durch die Schwingungen der Atome der Grundstoffe selber oder der dieselben trennenden Aetherpartikelchen erfolgt, ist noch eine Streitfrage. Es erstreckt sich auf alle drei Aggregatzustände und beginnt, wie KIRCHHOFF bewiesen hat, für alle festen Stoffe bei der gleichen Temperatur. Von der Anzahl der Schwingungen hängt die Farbe des Lichtes ab, welche letztere daher ebenso mannigfaltig als die Möglichkeit des Unterschiedes jener sein muss. Das Auge vermag demselben nicht zu folgen und die Sprache unterscheidet nur 6 oder 7 Hauptfarben. Die Schwingungszahlen können nicht direct gemessen, wohl aber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und die Länge der Lichtwellen an der abweichenden Ablenkung derselben und aus diesen die Schwingungsdauer berechnet werden. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit richtet sich nach der Beschaffenheit der das Licht leitenden Medien. In nur mit Aether erfülltem Raume beträgt dieselbe 40160 geographische Meilen oder 289000 km in der Secunde, in allen dichteren Stoffen weniger, aber nicht umgekehrt proportional ihrem specifischen Gewichte, sondern ihrer sogenannten optischen Dichtigkeit, welche von ihrer chemischen Constitution und Molekularstructur abhängig ist und aus dem Brechungsexponenten (s. d., Bd. II, pag. 378) gefunden wird. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes ist stets das Product aus der Wellenlänge und der Schwingungszahl und, da erstere beiden messbar sind, so findet man letztere durch Division der Wellenlänge in die Fortpflanzungsgeschwindigkeit für jede homogene Lichtart. Die kürzeste messbare Lichtwelle beträgt 7600.9, die längste 3932.8 Hundertmilliontel Millimeter. Die sieben Hauptfarben, wie sie sich im Spectrum darstellen, nebst ihren Grenzen nach Wellenlängen in Zehnmilliontel Millimeter sind folgende:

Roth	Orange	Gelb	Grün	Blau	Indigo	Violett
7601	6450	5855	5350	4910	4555	4240
—6450	—5855	—5350	—4910	—4555	—4240	—3933

Wenn ein Körper allmälig erwärmt wird, so erglüht er zuerst in dunkelrothem Lichte, mit zunehmender Temperatur treten in der Reihenfolge des Spectrums Lichtstrahlen der anderen Farben hinzu und mischen sich zu zusammengesetztem Lichte, welches erst gelb, endlich weiss leuchtet. Das weisse Licht

wird auch schon von je zwei Farbenpaaren, welche Complementär- oder Ergänzungsfarben genannt werden, gebildet. Diese Paare sind Roth und Grün, Orange und Blau, Gelb und Violett. Wenn in einem oder mehreren dieser Paare eine Ergänzungsfarbe erlischt, so tritt die andere das Gemisch beherrschend auf. Ausser durch Erwärmen wird Leuchten durch grosse elektrische Spannung oder Entladung und manche chemische Action bewirkt. Alle Stoffe, an denen Licht durch eine dieser drei Arten der Umsetzung der Energie entsteht, werden selbstleuchtend und dadurch sichtbar (s. Leuchten, Bd. VI, pag. 273).

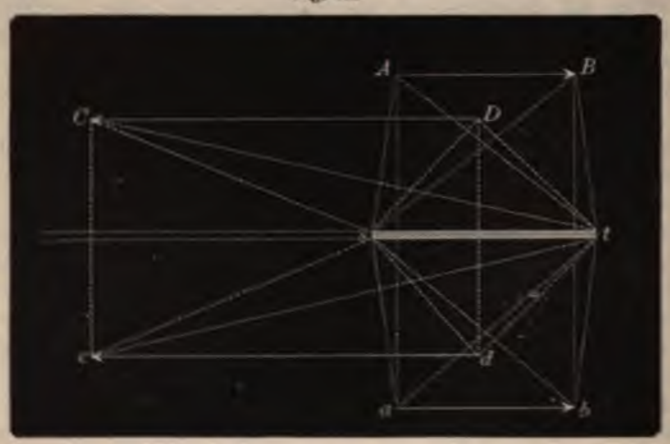
Die nicht selbst leuchtenden Körper erscheinen dem Auge nur mit Hilfe des erborgten Lichtes der Selbstleuchter und verhalten sich gegen dasselbe folgendermaassen: Sind dieselben gute Leiter des Lichtes, so pflanzen sie dasselbe zum Theil durch sich hindurch fort. Dies kann in solchem Grade geschehen, dass sie uns unsichtbar erscheinen, wie farblose Gläser, Flüssigkeiten, Gase zeigen. Vollkommen durchsichtige Stoffe gibt es aber nicht, denn alle absorbiren wenigstens einen Theil des sie treffenden Lichtes, welches sich in Wärme oder chemische Action (Bleichen) umsetzt. Wenn die Absorption zusammengesetzten Lichtes sich nur auf eine oder einzelne der in demselben enthaltenen homogenen Farben erstreckt, so werden die übrigen hindurchgelassen und die Complementärfarben die herrschenden, z. B. blaues Glas absorbirt die orangefarbenen, grünes die rothen Strahlen. Schlechte Leiter des Lichtes, zu denen die meisten Stoffe gehören, theilen dasselbe in einen absorbirten und einen reflectirten Theil. Je grösser der erstere, desto dunkler, je grösser der letztere, desto heller beleuchtet erscheint uns der Körper, in extremster Weise als schwarz oder weiss, wenn sich das eine oder andere auf alle in der Lichtquelle enthaltenen homogenen Farben bezieht. Werden dagegen eine oder mehrere homogene Farben besonders absorbirt, so erscheint der Körper in der Complementärfarbe oder dem entsprechenden Gemische von solchen. Die Farbe eines Körpers ist daher nichts als eine Wirkung der Beschaffenheit seiner Oberfläche, Structur und Substanz auf das erborgte Licht. Wäre seine Farbe an sich etwas Wesentliches, so könnte derselbe fremdes Licht entbehren und würde selbstleuchtend sein.

Das Licht ist nicht nur der Träger der Farben, sondern auch das übertragende Medium zur Entstehung eines Bildes von der Gestalt und der Lage der Körper. Ausser bei Selbstleuchtern geschieht dieses stets durch reflectirte Strahlen. Die Reflexion erfolgt an der Oberfläche der Körper und wird von dieser quantitativ beeinflusst. Stark reflectirende, glänzende Körper haben grosse ebene Flächen, wenig reflectirende, matte Körper rauhe, d. h. aus vielen kleinen, verschieden gerichteten Ebenen zusammengesetzte Flächen. Erstere werfen parallel auftreffende Strahlen ebenso zurück, letztere zerstreuen dieselben nach allen Richtungen. Stets erfolgt aber die Reflexion eines Strahles nach folgenden beiden Fundamentalgesetzen: 1. Der Einfallswinkel ist gleich dem Reflexionswinkel, d. h. demjenigen Winkel, welchen der Strahl nicht mit der reflectirenden Fläche, sondern mit dem Einfallslothe, der Senkrechten auf derselben, macht. 2. Der einfallende, der reflectirte Strahl und das Einfallsloth liegen in derselben Ebene. Ein senkrecht auftreffender Strahl wird in sich selbst zurückgeworfen. Je grösser der Einfallswinkel wird, desto mehr Licht wird reflectirt, desto weniger absorbirt oder durchgelassen. Es gibt für jeden Stoff einen bestimmten Winkel, über welchen hinaus alles Licht von demselben reflectirt wird. Dieser Grenzwinkel der Totalreflexion gilt auch für durchsichtige Stoffe. Daher das meilenweit sichtbare Glänzen ruhiger Wasserflächen und das Erglühen der Fenster bei tiefem Stand der Sonne am Horizont (s. Licht, Bd. VI, pag. 291).

Durch Schleifen und Poliren zum Reflectiren hergerichtete Flächen heissen Spiegel. Geradflächige oder Planspiegel geben Bilder von der Grösse der Objecte, deren einzelne Punkte die gleiche Lage zu einander und die gleiche Entfernung von einander zeigen, wie die entsprechenden Punkte im Objecte. Es folgt dieses daraus, dass alle reflectirten Strahlen den Spiegel unter denselben

Winkeln verlassen, wie die auffallenden Strahlen die eventuell durchsichtige Fläche durchdrungen haben würden, und erstere daher von den in derselben Symmetrie angeordneten Bildpunkten hinter dem Spiegel auszugehen scheinen, wie es die letzteren von den entsprechenden Objectpunkten vor dem Spiegel wirklich thun. Die Wiedervereinigung aller von einem Objectpunkte ausgehenden divergirenden Strahlen zu einem Bildpunkte ist nur auf der Verlängerung des Einfallslothes möglich. Das letztere braucht nicht den Spiegel selber zu treffen, was nur bei den Objecten der Fall sein kann, welche demselben gerade gegenüberstehen und

Fig. 85.



dessen Grösse nicht überragen, sondern es werden auch alle zu beiden Seiten vor dem Spiegel befindlichen Objecte, z. B. ein ganzes Zimmer, in einem Handspiegel reflectirt, und zwar scheinbar in der Verbreiterung der Ebene des Spiegels auf den die letztere durchdringenden Einfallslothen. In Fig. 85 bedeuten *s t* den Spiegel, *a b* und *c d* zwei Objecte vor, *A B* und *C D* die Lage der Spiegelbilder hinter demselben.

An Spiegeln mit gekrümmten Flächen erfolgt die Reflexion nach denselben Gesetzen; da aber nicht wie bei ebenen Spiegeln die Einfallslothe parallel

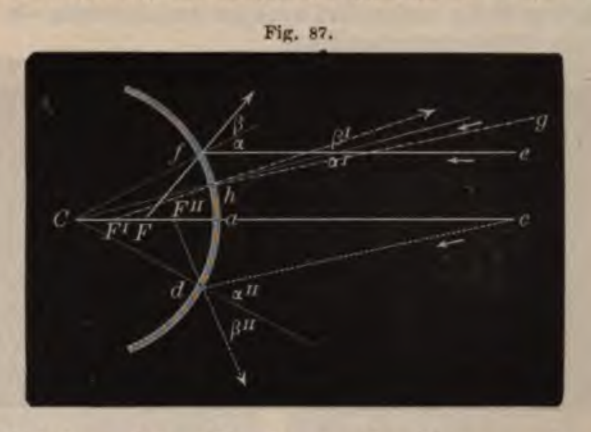
Fig. 86.



laufen, sondern auf die Tangenten der verschiedenen Punkte der Spiegelfläche senkrecht gerichtet sind, daher unter einander convergiren oder divergiren, so rücken die Bildpunkte im Vergleich zu den Objectpunkten aneinander oder auseinander, wodurch verkleinerte oder vergrösserte Bilder entstehen. Die Grösse und die Lage der Bilder ist von der Entfernung des Objectes von dem Spiegel abhängig. Die gebräuchlichsten gekrümmten Spiegel bilden Abschnitte von Kugelflächen. Bei den convexen oder erhabenen Spiegeln liegt das Centrum der *Kugel hinter*, bei den concaven oder Hohlspiegeln vor der spiegelnden

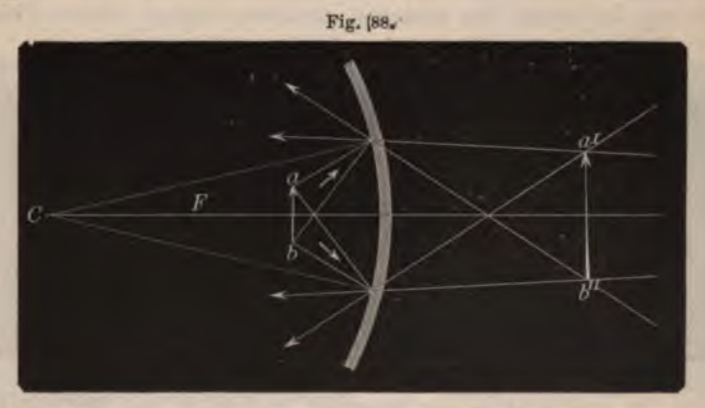
Fläche. Der Mittelpunkt a (Fig. 86 und 87) des Spiegels heisst der Scheitel, die diesen und das Centrum C durchschneidende Linie cC die optische Hauptaxe. Auf der letzteren in halber Länge des Radius liegt der Hauptbrennpunkt oder Focus, für Hohlspiegel der Sammelpunkt F (Fig. 86) aller reflectirten Strahlen, für erhabene Spiegel der scheinbare Ausgangs- oder Zerstreuungspunkt F (Fig. 87) derselben, wenn in beiden Fällen parallele Strahlen wie ef die Spiegel trafen. Von convergirend auf einen Hohlspiegel treffenden Strahlen gh (Fig. 86) schneiden sich die reflectirten Strahlen in einem Brennpunkte F'

Fig. 87.



zwischen dem Scheitel a und dem Hauptbrennpunkte F, um so näher dem ersteren a, je stärker jene Strahlen convergiren. Divergirend aufgefallene, reflectirte Strahlen wie cd (Fig. 86) schneiden den Punkt F'' zwischen dem Centrum C und dem Hauptbrennpunkte F, welcher mit zunehmender Divergenz bis C hinausrücken kann. Bei erhabenen Spiegeln dagegen (Fig. 87) scheinen die convergirend aufgefallenen, reflectirten Strahlen gh von einem Zerstreuungspunkte F' zwischen dem Centrum C und dem Hauptbrennpunkte F, die divergirenden und dann reflectirten Strahlen cd vom Punkte F'' zwischen dem Scheitel a und dem Hauptbrennpunkte F auszugehen.

Fig. 88.



Wir haben bisher nur einen Strahl von je einem Objectpunkte ausgehend verfolgt. Jeder Objectpunkt sendet aber zahlreiche Strahlen als Spitze eines Lichtkegels aus, dessen Basis die ganze Spiegelfläche trifft. Wenn das Object ab (Fig. 88) innerhalb der Brennweite eines Hohlspiegels, also zwischen letzterem und dem Focus F sich befindet, so werden alle genannten Strahlen divergirend reflectirt und können sich vor dem Spiegel zu Bildpunkten nicht vereinigen. Sie scheinen dann von gemeinsamen Sammelpunkten hinter dem Spiegel herzukommen und hier entsteht ein scheinbares, sogenanntes virtuelles, aufrechtes, ver-

grössertes Bild $a'b'$. Wenn das Object bis gegen den Brennpunkt vorrückt, so nimmt das Bild an scheinbarer Entfernung und an Grösse zu, bei Annäherung an den Spiegel ab. Ganz denselben Vorgang in entgegengesetzter Richtung der Strahlen stellt die Spiegelung an erhabenen Spiegeln (Fig. 89) dar, in welcher ab das Object, $a'b'$ das virtuelle, verkleinerte Bild bedeuten. Mit Entfernung des Objectes von dem Spiegel nimmt diejenige des Bildes und die Grösse des letzteren ab.

Wenn aber einem Hohlspiegel (Fig. 90) gegenüber das Object ab jenseits des Centrums C liegt, so treten andere Bedingungen der Abbildung ein. Dann werden

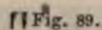


Fig. 89.



alle auffallenden Strahlen vor dem Spiegel zwischen dem Centrum und dem Focus zu einem wirklichen, auf einem Schirme projicirbaren, reellen, umgekehrten, verkleinerten Bilde $a'b'$ vereinigt; denn die Strahlen von allen oberhalb der Axe liegenden Objectpunkten schneiden sich unterhalb, die von unten ausgehenden oberhalb derselben. Mit Entfernung des Objectes wird das Bild kleiner und rückt dem Focus näher. Object und Bild können gegen einander ausgetauscht werden, wodurch nur eine Umkehr der Strahlen in denselben Richtungen bewirkt, in der übrigen Anordnung nichts geändert wird. Wird nämlich an Stelle des Bildes $a'b'$ ein Object von gleicher Grösse gebracht, so entsteht an Stelle des Objectes ab ein reelles Bild von der Grösse des letzteren. Erhabene Spiegel können keine reellen

Fig. 90.



Bilder liefern, da alle Strahlen vor denselben divergiren und nur rückläufig verlängert hinter denselben von scheinbaren Bildpunkten ausgehen, wohin wirkliche Strahlen niemals gelangen können.

Die betrachteten Erscheinungen der Spiegelung an kugelförmigen Flächen sind insofern nicht ganz zutreffend, als eine vollständige Wiedervereinigung sowohl paralleler Strahlen im Hauptbrennpunkte, wie aller von einem Objectpunkte ausgehenden Strahlen zu einem einzigen Bildpunkte nicht stattfindet, sondern in Folge der Kugelgestalt des Spiegels und der von derselben abhängigen Lage der *Tangenten*, welche, wie wir sahen, für alle Punkte der Kugel die reflectirenden

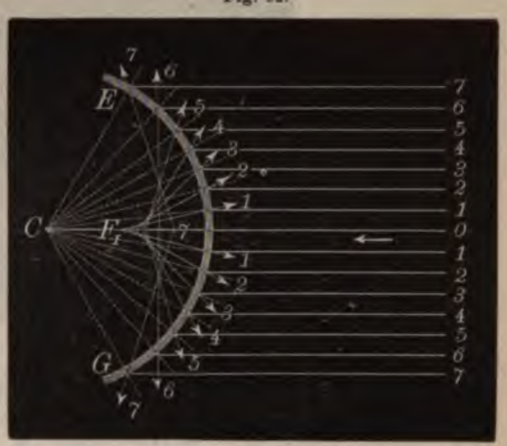
Flächen darstellen, nimmt die Grösse der Einfallswinkel, also auch diejenige der Reflexionswinkel vom Scheitelpunkte nach der Peripherie des Spiegels allmälig zu. Hierdurch entstehen statt eines eine ganze Reihe von Brennpunkten, welche dem Spiegel um so näher rücken, je mehr die Strahlen vom Rande, um so ferner, je näher dieselben vom Scheitel ausgehen. Diese Brennpunkte bilden eine Brennlinie oder caustische Linie, welche für der Hauptaxe parallele Strahlen mit einem Theile jener zusammenfällt (Fig. 91). Ebenso verhalten sich kugelförmige



Fig. 91.



Fig. 92.



erhabene Spiegel, hinter denen statt eines Zerstreuungspunktes für zusammengehörige Strahlen eine Reihe solcher entsteht (Fig. 92). Dieses auf die Abbildung von Objecten übertragen, gibt anstatt einer Bildebene eine Reihe von Bildern hinter einander (Fig. 93), von denen die kleineren dem Spiegel näher liegen, die dieselben überragenden Ränder der grösseren die Schärfe der Contouren des Gesammtbildes beeinträchtigen. Frei von Aberrationsfehlern sind elliptisch und

Fig. 93.

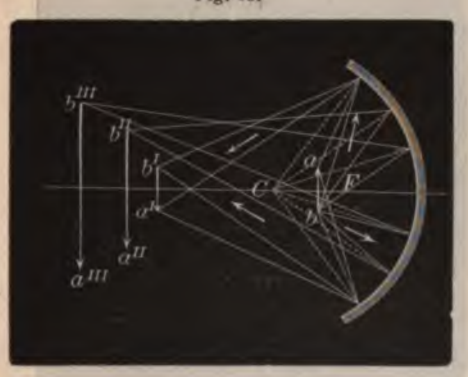


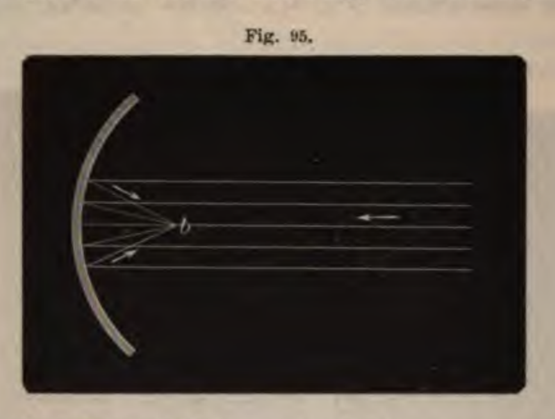
Fig. 94.



parabolisch gekrümmte Spiegel. Bei den ersteren (Fig. 94) sammeln sich sämmtliche von dem einen Brennpunkt a ausgehende Strahlen nach der Spiegelung in dem zweiten Brennpunkte b. Der zweite Brennpunkt einer Parabel liegt in unendlicher Ferne. Daher werden alle von weit entfernten Gestirnen kommenden Strahlen, welche der kleinen Parallelaxe wegen als parallel betrachtet werden können, in parabolischen Spiegeln (Fig. 95) in dem Brennpunkte a vereinigt und die Abbildungen der Objecte liegen in einer einzigen Bildebene.

Als zweite, optische Verhältnisse beeinflussende Eigenschaft des Lichtes müssen wir die Brechung desselben, die Ablenkung der Strahlen, bezeichnen, deren Gang in planparallelen und prismatischen Medien mit ebenen Flächen in Bd. II, pag. 374, genügend erörtert worden ist. Bei gekrümmten brechenden Medien, Linsen genannt, charakterisiren, wie an gekrümmten Spiegeln, wiederum die Tangenten die Art der Brechung, die Richtung der gebrochenen

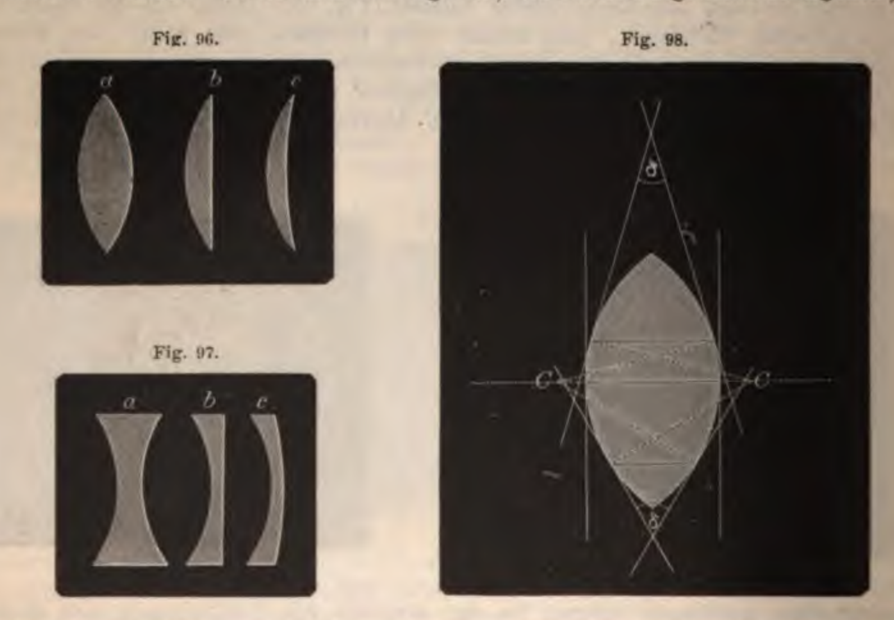
Fig. 95.



Strahlen. Man unterscheidet drei Formen von erhabenen, convexen, positiven oder Sammellinsen: biconvexe im Durchschnitte (Fig. 96) a, planconvexe b, concavconvexe oder Meniscus c und drei Formen von concaven, negativen, Hohl- oder Zerstreuungslinsen: biconcave (Fig. 97) a, planconcave b und convex-concave oder Meniscus c. Die Sammellinsen machen alle Strahlen convergenter, die Zerstreuungslinsen divergenter,

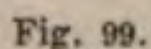
Fig. 96. Fig. 98.

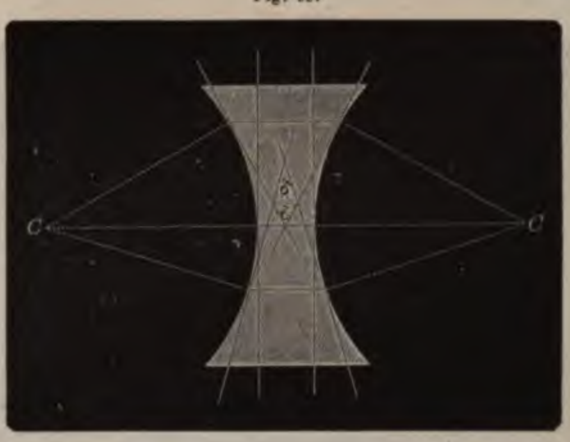
Fig. 97.



als dieselben eingefallen waren. Dies folgt von selber daraus, dass der gebrochene Strahl stets von dem brechenden Winkel abgeleitet wird. Der brechende Winkel δ für jeden beliebigen von einem Strahle durchdrungenen Punkte einer Linse liegt dort, wo sich die beiden Tangenten des Ein- und Austrittspunktes schneiden, bei convexen Linsen also ausserhalb der Peripherie derselben, vom Centrum abgekehrt, bei concaven Linsen dem letzteren zugewendet, wie Fig. 98 und 99 zeigen, aus

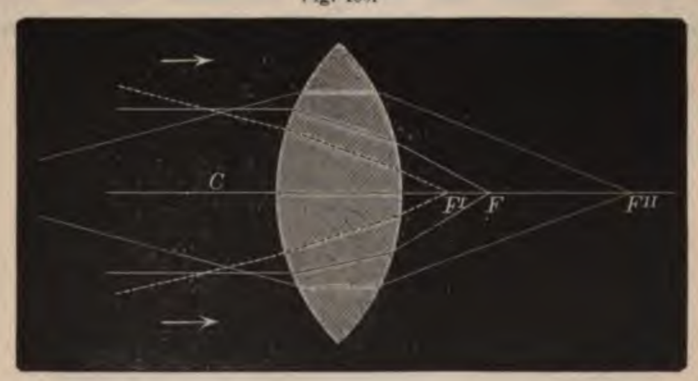
denen zugleich erhellt, dass die brechenden Winkel der dem Rand genäherten Punkte im selben Maasse grösser, diejenigen der dem Centrum sich nähernden Punkte kleiner werden, so dass gleichartige, z. B. parallele Strahlen an verschiedenen Punkten der Linsen ungleich grosse Ablenkung erfahren. Die Tangenten im Durchschnitte des Centrums selber, mit der Hauptaxe zusammenfallend, sind parallel. Hier allein findet keine Brechung statt. Die Linsen, deren Flächen Kugelabschnitte sind, theilen daher mit den gleichgestaltigen Spiegeln den Fehler der


Fig. 99.



sphärischen Aberration, welcher um so grösser wird, je stärker die Krümmung der Linsen, also je kleiner der Radius ihrer Flächen ist. Trotzdem ist die Kugelgestalt der Linsen beibehalten worden, nachdem erkannt worden war, dass dieser Fehler anderweitig corrigirt werden kann, und zwar 1. durch Wahl verschiedener Krümmungshalbmesser für die beiden Linsenflächen, 2. durch Ersatz einer einzigen, stark gekrümmten Linse durch ein System aus mehreren flacheren Linsen, welche zusammen dieselbe Ablenkung bewirken, wie jene, 3. durch Aus-

Fig. 100.

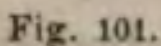


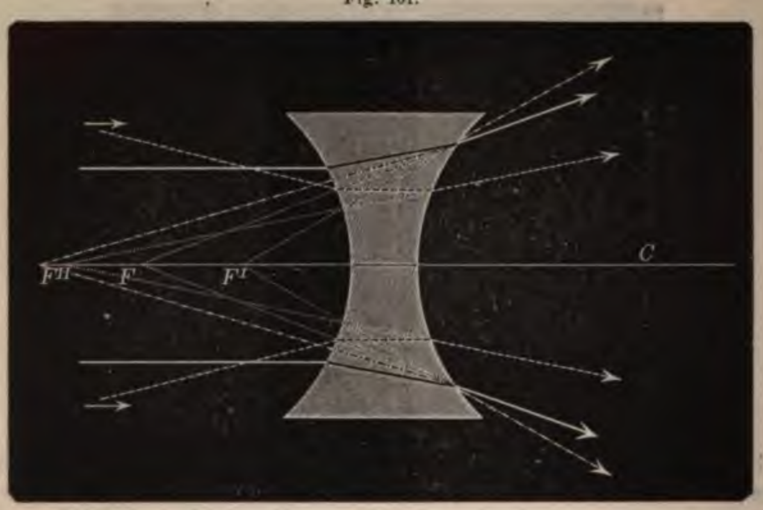
schliessen der sogenannten Randstrahlen vermittelst Blenden, undurchsichtigen Scheiben, welche nur durch eine mittlere Oeffnung die centralen Strahlen hindurchtreten lassen, was freilich auf Kosten der Lichtstärke geschieht.

Ein zweiter Fehler der Linsen aus einer Glasart, von welchem die Spiegel frei sind, ist die chromatische Aberration, die durch Dispersion bewirkte ungleich starke Ablenkung der verschiedenfarbigen, homogenen Lichtarten, welche ebenso viele, ungleich grosse Abbildungen der Objecte in getrennten Bildebenen

liefern, wodurch farbig gesäumte, unbestimmt begrenzte Contouren entstehen. Diesen Mangel beseitigte EULER durch Anwendung von Linsen aus zwei verschiedenen Glasarten von ungleichem Dispersionsvermögen (vergl. achromatische Linsen, Bd. I, pag. 64).

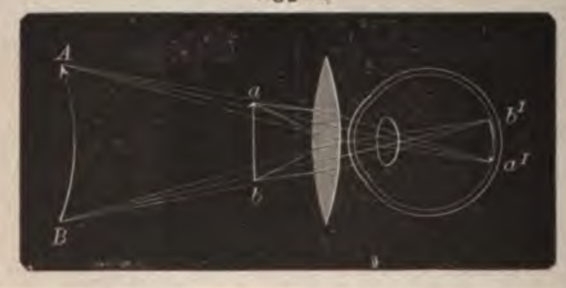
In aplanatischen, von genannten beiden Mängeln möglichst befreiten Linsen ist der Strahlengang folgender: Parallel der Hauptaxe verlaufende Strahlen werden auf derselben jenseits der Linse in einem Hauptbrennpunkte F (Fig. 100) gesammelt, welcher, wenn der Brechungsexponent des Glases 1.50 beträgt, im Centrum des


Fig. 101.



Kugelabschnittes der vorderen Linsenfläche liegt, convergirende Strahlen in einem Brennpunkte F' näher der Linse, divergirende Strahlen in einem solchen F'' jenseits des Hauptbrennpunktes. Concave Linsen machen alle Strahlen divergenter und vermögen nur stark convergente Strahlen zu sammeln. Mit abnehmender Convergenz der einfallenden Strahlen werden die durchfallenden Strahlen parallel, endlich divergirend. Parallel oder divergent einfallende Strahlen werden noch stärker zerstreut. Die zerstreuten Strahlen scheinen rückwärts verlängert von

Fig. 102.

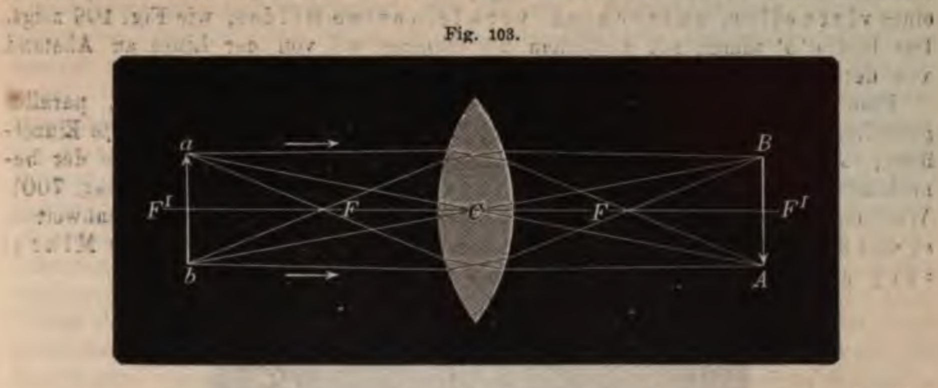


Zerstreuungspunkten F, F', F'' (Fig. 101) auf der anderen Seite der Linse auszugehen, welche derselben umso näher liegen, je stärker divergirend die Strahlen austreten.

Die Lage und Grösse der hieraus abgeleiteten Abbildungen von Objecten richtet sich nach der Entfernung der letzteren von den Linsen. Befindet sich das Object $a\,b$ (Fig. 102) innerhalb der Brennweite einer Sammellinse, so sieht das auf der anderen Seite der letzteren beobachtende Auge hinter dem Objecte ein vergrössertes, aufrechtes, virtuelles Bild $A\,B$ (s. Lupe, Bd. VI;

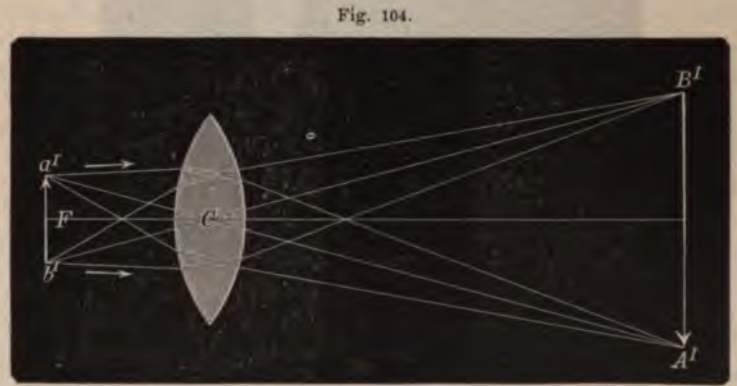
pag. 415). Liegt dasselbe ausserhalb der Brennweite, und zwar in der doppelten Entfernung derselben, so entsteht auf der anderen Seite der Linse ein gleich

Fig. 103.



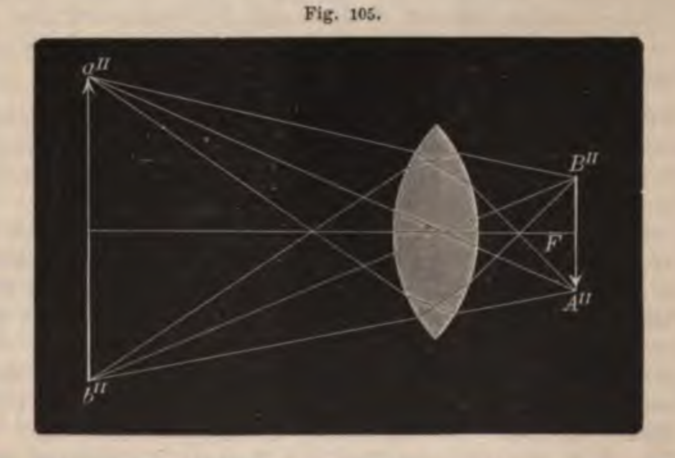
grosses, umgekehrtes, reelles Bild AB (Fig. 103), welches bei Annäherung des Objectes $a'b'$ sich von der Linse entfernt und grösser $A'B'$

Fig. 104.



(Fig. 104), beim Entfernen des Objectes $a''b''$ von der Linse derselben näher rückt und kleiner wird $A''B''$ (Fig. 105). Die Zerstreuungslinsen können

Fig. 105.



keine reellen Bilder geben, da die divergirend von jedem Objectpunkte ausgehenden Strahlen durch diese Linsen noch divergenter gemacht werden, sich also

hinter der Linse niemals wieder vereinigen. Dagegen in der Rückwärtsverlängerung dieser Strahlen werden die Zerstreuungspunkte vor der Linse zu Sammelpunkten eines virtuellen, aufrechten, verkleinerten Bildes, wie Fig. 106 zeigt. Das Bild $a'b'$ nimmt mit Entfernen des Objectes ab von der Linse an Abstand von derselben zu und an Grösse ab.

Eine Vereinigung von mehreren in der optischen Axe centrirten, parallel gestellten Linsen verhält sich in der Art der Abbildung wie eine verstärkte Einzellinse, so lange die Entfernung der Linsen von einander die Brennweite der benachbarten nicht überschreitet (s. das einfache Mikroskop, Bd. VI, pag. 700). Wird der Abstand der Linsen von einander gleich der Summe ihrer Brennweiten, so sind die Bedingungen der Abbildung durch das zusammengesetzte Mikroskop und durch das Fernrohr gegeben (s. Bd. IV, pag. 274).

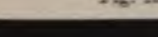
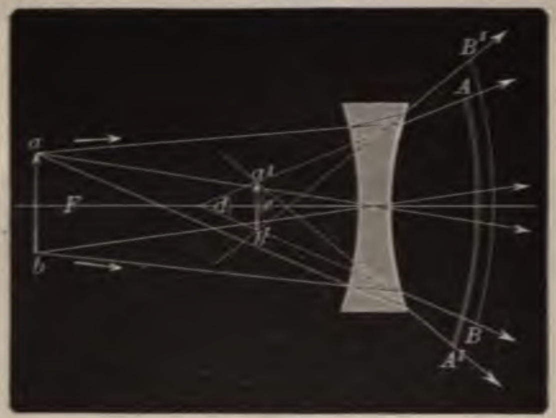


Fig. 106.



Die Dispersion des Lichtes (s. Bd. III, pag. 507) ist bei den meisten optischen Vorgängen störend und wird deshalb möglichst verhindert, ausser, wo es sich darum handelt, die Eigenschaften homogener Lichtarten theoretisch oder praktisch zu verwerthen, wie es im ausgedehntesten Maasse in der Spectralanalyse der Fall ist.

Die Polarisation des Lichtes (s. d.) zeigt das optische Verhalten zahlreicher Stoffe an Interferenzfarben und Figuren, aus denen die Krystallform und der innere Bau derselben erkannt, Schlüsse auf die Molekularstructur gezogen und bei manchen Stoffen an dem Drehungsgrade der Polarisationsebene eine quantitative Bestimmung derselben ausgeführt werden können. Gänge.

Optische Methoden. Dieselben verwerthen die Nutzanwendung der unter Optik angeführten Gesetze der Spiegelung, der Brechung und der Farbenzerstreuung, je nach ihren besonderen Zwecken, um die Function des natürlichen Sehorganes zu verschärfen oder zu erweitern.

Die Spiegelung an ebenen Flächen, welche unter messbaren Ablenkungswinkeln um eine Axe gedreht werden können, wird nach trigonometrischen Grundsätzen vielfach verwendet, um aus den beobachteten Winkeln die Lage von Punkten und die Ausdehnung von Linien und Flächen zu berechnen oder aus den Maassen der Linien die Grösse der Winkel zu construiren.

Der Spiegelsextant bestimmt auf diese Weise die Polhöhe von Orten auf der Erde aus den bekannten, in den Ephemeriden verzeichneten Orten der Gestirne am Himmelsgewölbe den Seefahrern die geographische Lage von Meeresorten, gäodetische Instrumente die Höhe von Bergen, die Entfernung von Orten, den Quadratinhalt von Flächen, das Reflexionsgoniometer aus den Winkeln der Krystalle die Systeme derselben, das Refractometer an den Grenzwinkeln

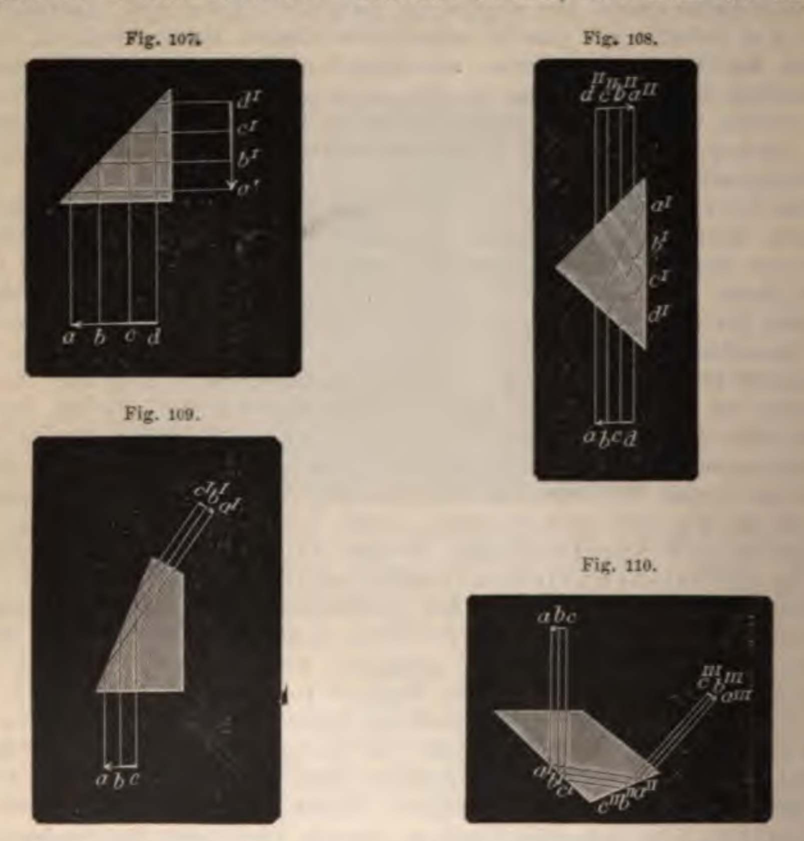
der Totalreflexion die Brechungsexponenten flüssiger und fester Körper, die Verschiebung eines durch den FOUCAULT'schen rotirenden Spiegel reflectirten Lichtpunktes die Geschwindigkeit des Lichtes. Der Heliostat bannt die reflectirten Strahlen der Sonne in eine unveränderte Richtung, indem der Spiegel desselben der Erdrotation mit gleicher Geschwindigkeit entgegen sich bewegt. Das Magnetometer vergrössert durch Spiegelung an einem entfernten Maassstabe die geringsten Ablenkungen der Nadel durch den Erdmagnetismus, das Spiegelgalvanometer zeigt in ähnlicher Weise die Ablenkung einer Magnetnadel durch elektromagnetische Erregung vermittelst der schwächsten elektrischen Ströme an. Durch ebene oder hohle Spiegel wird die erwünschte, verschieden gerichtete Beleuchtung mikroskopischer Objecte im durchfallenden Lichte erzielt. Der ringförmige, parabolisch gekrümmte LIEBERKÜHN'sche Spiegel reflectirt alle parallel auftreffenden Strahlen convergirend auf die obere Fläche der Objecte. Die früher aus Spiegelmetall, jetzt aus versilbertem Glase parabolisch gestalteten Spiegel in den astronomischen Reflectoren der Sternwarten vergrössern die Bilder kosmischer Erscheinungen, ähnliche Spiegel in den katoptrischen und katadioptrischen Mikroskopen diejenigen mikroskopischer Objecte.

Die Lichtbrechung in einfachen, geradseitigen Prismen erfolgt bei jedem schiefen Einfallen eines Strahles und ist bei zusammengesetztem Lichte dann stets von Farbenzerstreuung begleitet, weshalb Instrumente mit solchen Prismen unter diesen Umständen nur Verwendung finden, wo die Dispersion nicht stört, sondern beabsichtigt wird. Senkrecht auf Prismen treffende Strahlen werden innerhalb desselben weder abgelenkt, noch dispergirt, sondern dringen geradlinig bis zur gegenüber liegenden Fläche ein, werden dort, wenn der Grenzwinkel der Totalreflexion an der berührenden Luftschicht überschritten wird, völlig gegen die dritte Seite des Prismas reflectirt und treten bei senkrechtem Auftreffen auf die letztere geradlinig ungeschwächt hindurch. Diese mit Ablenkung unter bestimmten, nach der Gestalt des Dreieckes sich richtenden Winkeln verbundene Spiegelung, wie sie die Fig. 107 bis 110 zeigen, findet Verwendung in den Vergleichsprismen der Spectroskope, in den bildumkehrenden Ocularen und in den Zeichenprismen (Camera lucida) der Mikroskope.

Die prismatische Brechung an den gekrümmten Flächen der Linsen kommt zur allgemeinsten Anwendung in den Brillen, welche den Zweck haben, die nicht vorhanden gewesene oder verloren gegangene Fähigkeit des Auges, die Objectpunkte zu scharfen Bildern auf der Netzhaut zu vereinigen, zu ersetzen. Die zu stark gewölbten oder zu stark gewölbten Augen optisch gleichwerthigen Augen Kurzsichtiger vereinigen durch zu grosse Convergenz die Strahlen zu optischen Bildern, ehe diese die Netzhaut erreichen, und werden durch Brillen mit concaven, die Strahlen zerstreuenden Linsen corrigirt. Die zu flachen Augen Fernsichtiger entwerfen durch zu geringe Convergenz der Strahlen Bilder, welche erst hinter der Netzhaut entstehen könnten und müssen durch convexe Sammellinsen im deutlichen Sehen unterstützt werden. Abweichen der Sehaxen wird durch Linsen von einseitig dickerem Glase corrigirt, welche Prismen darstellen, deren brechender Winkel nach der Seite der Abweichung liegt, also die Strahlen nach der entgegengesetzten Seite zurücklenkt. Astigmatische Augen von incorrectem Bau erfordern cylindrisch geschliffene Linsen, welche die Fehler wieder aufheben. Die Brillen mit Sammellinsen vergrössern, diejenigen mit Zerstreuungslinsen verkleinern die Bilder der Objecte.

Die Grösse des Bildes auf der Netzhaut ist zwar der Grösse des Sehwinkels direct proportional, aber für die Beurtheilung der wirklichen Grösse des Objectes direct nicht maassgebend. Abgesehen davon, dass grosse und kleine Objecte in verschiedener Entfernung vom Auge gleich grosse Sehwinkel geben können, hängt der Eindruck der Begrenzung der Ausdehnung davon ab, in welcher Richtung die von den Umrissen des Gegenstandes ausgehenden Strahlen das Auge treffen.

In der Rückwärtsverlängerung dieser das Auge treffenden und wieder verlassenden Linien sucht die Vorstellung das scheinbare virtuelle Bild, ein durch Kreuzung der Strahlen wieder aufgerichtetes Bild des wirklichen, reellen umgekehrten Bildes auf der Netzhaut. Da die Strahlen in einem Medium (der Luft zwischen Object und Auge) sich geradlinig fortpflanzen, so können diese Richtungslinien, auf welchen sich alle von den Begrenzungspunkten des Netzhautbildes ausgehenden Strahlen zu Punkten des virtuellen Bildes wieder vereinigen, auch nur zu den wirklichen Grenzen des Objectes zurückkehren, von denen sie ausgegangen waren. Deshalb deckt sich bei unbewaffneten Augen das Bild mit der wahren Lage und Grösse des Objectes. Wenn dagegen zwischen dem Objecte und dem Auge eine die Strahlen ablenkende Linse sich befindet, so werden auf der das

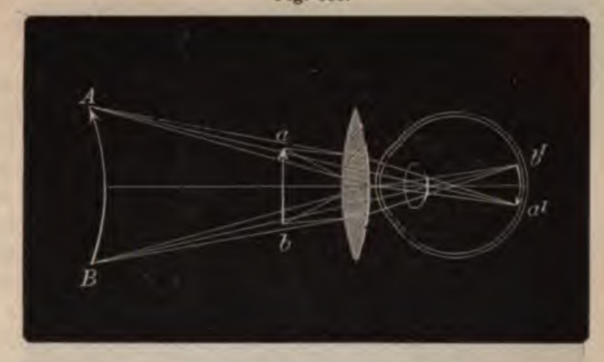

Fig. 107. Fig. 108. Fig. 109. Fig. 110.

Auge verlassenden geraden Rückwärtsverlängerung dieser abgelenkten Richtungsstrahlen, ohne in der Linse wiederum gebrochen zu werden, weil sie nicht wirkliche, sondern imaginäre Strahlen sind, sich die Punkte des virtuellen Bildes wieder vereinigen und das letztere muss grösser ausfallen als das Object bei einer Sammellinse, welche die Strahlen in der Richtung nach dem Auge zu stärker convergirend macht, deren Rückwärtsverlängerung also stärker divergirt als die vom Objecte auf die Linse aufgefallenen Strahlen und kleiner als das Object bei einer Zerstreuungslinse, welche vorwärts divergirende, rückwärts convergirende Strahlen aussendet.

Verkleinernde optische Instrumente haben untergeordnete Bedeutung, die vergrössernden erreichen dieses entweder durch Strahlenablenkung direct in der beschriebenen Weise, so durch die Lupe (Fig. 111), das einfache Mikroskop und durch das GALILEI'sche Fernrohr (Fig. 112) oder durch Vermittelung eines *in die Nähe des* Auges gebrachten reellen Zwischenbildes $a\,b$ vom Objecte, so

das **astronomische Fernrohr** Fig. 113 und das **zusammengesetzte Mikroskop** Fig. 114. Die letzteren geben in Folge des Zwischenbildes gleichfalls umgekehrte virtuelle Bilder *A B,* welche durch Einfügung eines besonderen

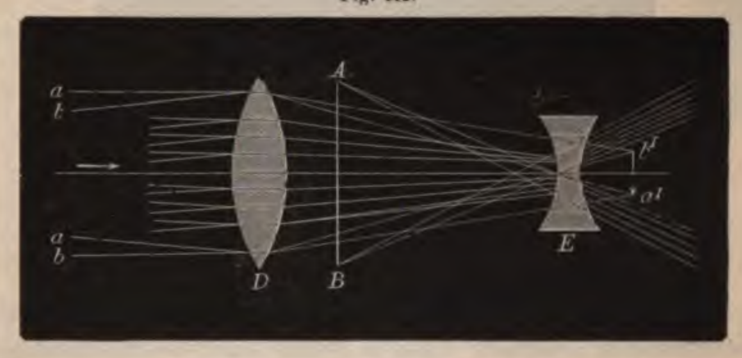
Fig. 111.



Linsensystemes, wie im Oculare des **Erdfernrohres** Fig. 115 und 116 oder besser durch spiegelnde Prismen wieder aufgerichtet werden.

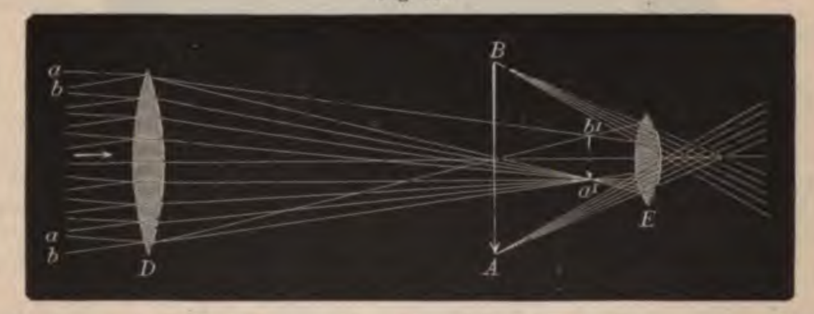
Die **Farbenzerstreuung**, als stetiger Begleiter der Brechung an Prismen mit geraden und gekrümmten Flächen, ist der Entwickelung der Dioptrik so lange

Fig. 112.



hinderlich gewesen, bis es gelang, dieselbe durch achromatische Systeme zu bekämpfen und wurde bis dahin ausser in wissenschaftlichem Interesse fast nur zu diesem Zweck studirt. Erst die Erkenntniss der Abhängigkeit der Art homogenen

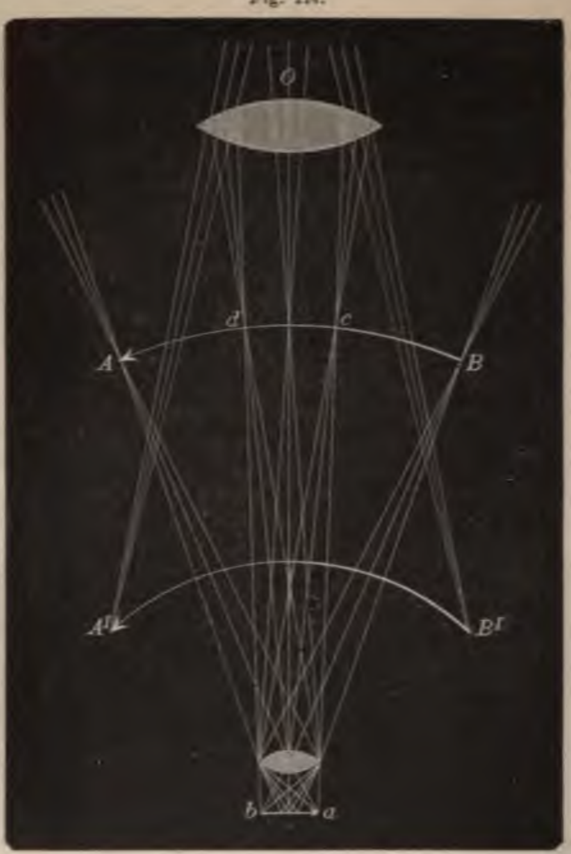
Fig. 113.



Lichtes von den Grundstoffen wurde Veranlassung zur absichtlichen Herbeiführung der Farbenzerstreuung in Gestalt reiner, in allen homogenen Farben dem Grade

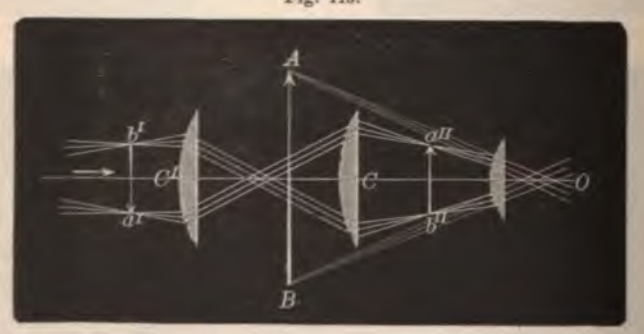
ihrer Ablenkung nach messbarer Spectra, um dieselben in zweifacher Richtung zur Spectralanalyse der Stoffe zu verwerthen: 1. Durch Ermittelung der Art und Zahl dieser homogenen Lichtarten, welche jeder Stoff in glühendem Zu-

Fig. 114.



stande selbstleuchtend ausstrahlt. Diese in Gestalt feiner verschiedenfarbiger Lichtlinien werden Emissionsspetra genannt. 2. Durch Ermittelung derjenigen Lichtarten, welche die von ihnen durchstrahlten Stoffe durch Absorption, Um-

Fig. 115.



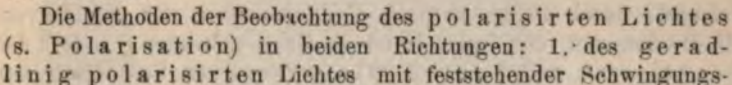
setzung in nicht leuchtende Wärmestrahlen, auslöschen. Diese aus dunkeln, auf hellem farbigen Grunde hervortretenden Linien bestehenden Spectralbilder werden Absorptionsspectra genannt. An der Emission oder Absorption bestimmter

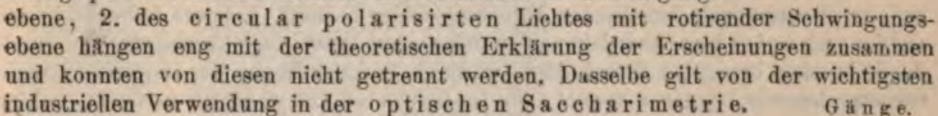
besonderer Lichtarten können einfache und zusammengesetzte Stoffe meist in so kleinen Mengen und in so kurzer Zeit erkannt werden, wie dieses keine andere analytische Methode nur annähernd erreichen kann. Nachdem die Zusammengehörigkeit der Emission und Absorption dergestalt bewiesen worden war, dass alle Stoffe dieselben Lichtarten zu absorbiren vermögen, welche sie im glühenden Zustande selbstleuchtend ausstrahlen, so konnten nicht nur die verhältnissmässig selten auftretenden, leuchtenden Linien in ausserirdischen Gebilden über die Natur der Stoffe auf letzteren Aufschluss geben, sondern auch die dort beobachteten Absorptionsspectra denselben Dienst erweisen. So wurden an den FRAUNHOFER'schen Linien auf unserer Sonne, allen Fixsternen und anderen leuchtenden Erscheinungen von genügender Lichtstärke die Verbreitung von zwei Dritttheilen unserer irdischen Grundstoffe im ganzen, vom Auge erreichbaren Theile des Universums erkannt und damit eine neue Wissenschaft, die kosmische Chemie, in's Leben gerufen, welche in ihrer Unzertrennlichkeit von physikalischen Bedingungen den Blick in die Bildunggeschichte des Weltalls mächtig erweitert und vertieft hat. Die grossartigsten Erfolge der Spectralanalyse liegen daher auf dem Gebiete der Astronomie, in welcher die Spectroskope in und ausser Verbindung mit den Refractoren und Reflectoren verwendet werden. Viele Zweige der Naturwissenschaften und der Industrie, in deren Dienst die Chemie getreten ist, nutzen auch die Spectralanalyse in so ausgedehntem Maasse aus, dass der Beschreibung derselben ein besonderes Capitel gewidmet werden muss.

Fig. 116.



Die Methoden der Beobachtung des polarisirten Lichtes (s. Polarisation) in beiden Richtungen: 1. des geradlinig polarisirten Lichtes mit feststehender Schwingungsebene, 2. des circular polarisirten Lichtes mit rotirender Schwingungsebene hängen eng mit der theoretischen Erklärung der Erscheinungen zusammen und konnten von diesen nicht getrennt werden. Dasselbe gilt von der wichtigsten industriellen Verwendung in der optischen Saccharimetrie. Gänge.





Optisches Vermögen. Das optische Gesammtvermögen und damit die Leistungsfähigkeit des zusammengesetzten Mikroskopes wird aus drei Einzelvermögen zusammengesetzt, deren jedes in bestimmten Grundfactoren der Construction des optischen Apparates wurzelt, von denen es nach Art und Maass bestimmt wird.

Als solche Einzelvermögen haben wir in Betracht zu ziehen:

1. Das Vergrösserungsvermögen oder das absolute optische Vermögen, mit anderen Worten der zur Verfügung gestellte Spielraum in der Bildausbreitung.

2. Das Zeichnungs- oder Begrenzungsvermögen (Definition), d. h. der Grad der geometrischen Vollkommenheit der Strahlenvereinigung.

3. Das Abbildungsvermögen, d. h. die Fähigkeit, kleine Objecte und Structureinzelheiten oder deren Merkmale bis zu gewissen Grenzen der Kleinheit getreu zur Anschauung zu bringen.

Das Vergrösserungsvermögen wird für eine gegebene Sehweite des Auges bestimmt durch die Brennweiten von Objectiv und Ocular und die optische Tubuslänge (s. unter Mikroskop, Bd. VI, pag. 699). Die lineare Vergrösserung findet demgemäss ihren Ausdruck in der Formel:

$$N = \left(\frac{X}{f^1}\right) \times \left(-\frac{\Delta}{f^2}\right),$$

worin X die natürliche Sehweite, f^1 und f^2 die Brennweite von Objectiv und Ocular und Δ die optische Tubuslänge vorstellen.

Die Vergrösserung lässt sich stets ziffermässig feststellen, sobald man obige Factoren kennt. Da deren Ermittelung aber an gewisse Hilfsmittel gebunden ist, so wird dieselbe in der Regel erfahrungsmässig bestimmt. Dies geschieht, indem man das Bild eines seiner Grösse nach genau bekannten Objectes, z. B. einer oder mehrerer Abtheilungen eines Glasmikrometers, mittelst der Camera lucida oder eines ähnlich wirkenden Hilfsmittels auf einer in bestimmter Entfernung (gewöhnlich wählt man als solche die natürliche Sehweite von 250 mm) befindlichen Ebene projicirt und der Messung unterwirft. Der Quotient nun, welchen man erhält, wenn man das Maass des Bildes durch dasjenige des Objectes dividirt, stellt dann die entsprechende Vergrösserungsziffer dar. Sei z. B. jenes $= 5$ mm, dieses $= 0.01$ mm, so ergibt sich die Vergrösserung $= \frac{5}{0.01} = 500$.

Da die Aufgabe des absoluten optischen Vermögens darin besteht, das Bild eines Gegenstandes mit den in ihm enthaltenen Structureinzelheiten auf einen Sehwinkel auszubreiten, welcher einem Auge von bestimmter Sehweite die deutliche Unterscheidung und Erkennung möglich macht, so ist dieselbe erfüllt, sobald dieses Ziel erreicht ist. Das in Ziffern ausgedrückte Maass, d. h. die Höhe der Vergrösserung, bei welchen dies der Fall, bezeichnet man als die förderliche oder nutzbare Vergrösserung und es wird dieselbe, da ihr gewisse, hier nicht näher erörterbare Grenzen gesteckt sind, bei dem gegenwärtigen Zustand unserer Mikroskope schon bei verhältnissmässig niederen Ziffern erreicht. So beträgt dieselbe bei gewöhnlichen Trockensystemen von 4—5 mm Brennweite etwa 400, bei Wasserimmersion von 2 mm etwa 700—800, bei Homogenimmersion von 3 mm etwa 1000 bis höchstens 2000.

Das Begrenzungsvermögen, d. h. die Zeichnung des mikroskopischen Bildes in vollem Umfange, also nach Reinheit, Schärfe und Färbung in seiner ganzen Ausdehnung, wird gleichfalls durch die geometrische Vollkommenheit der Strahlenvereinigung in der Bildfläche und der damit Hand in Hand gehenden, unter der Bezeichnung Aplanatismus und Achromasie verstandenen Beseitigung der in Correctionsmängeln beruhenden Abbildungsfehler bedingt. Letztere bestehen in der auf der sphärischen Abweichung fussenden, unvollkommenen Vereinigung der durch das Mikroskop erzeugten Einzelbilder, wodurch in einer Ebene des Objectes liegende Structurelemente, Grenzen sowohl, wie inneres Detail von einander getrennt, unklar und verwaschen erscheinen, in der durch die Farbenabweichung hervorgerufenen Verschlechterung des Bildes (verschiedene Vergrösserung für verschiedene Farben) überhaupt und der Färbung des Sehfeldes, in der ungleichen Vergrösserung durch verschiedene Theile der Objectivöffnung, in der Störung der Ebenmässigkeit und Ebenflächigkeit, endlich in denjenigen Undeutlichkeiten der Abbildung, welche man als Unsymmetrie der optischen Wirkung bezeichnen kann.

Aplanatismus und Achromasie können zwar durch die weiter unten zu betrachtenden Probeobjecte, nach gewissen Seiten hin, annähernd geschätzt werden, allein ein vollständiges Urtheil gewährt diese Art der Prüfung nicht. Ein solches kann nur durch das von Professor ABBE eingeführte Verfahren erlangt werden, durch welches mittelst einfacher Hilfsmittel die Correctionsmängel an dem fertigen Instrumente in vollem Umfange nachweisbar werden.

Das Verfahren beruht in seiner einfacheren Form im Wesentlichen darauf, dass man die Bilder, welche die verschiedenen in Wirksamkeit tretenden Zonen der freien Objectivöffnung erzeugen, nach einander zur Erscheinung bringen und jedes einzelne nach seiner Beschaffenheit genau beobachten kann. Dasselbe wird am besten mittelst der später zu beschreibenden ABBE'schen Probeplatte ausgeführt, indessen gewähren gewisse natürliche Probeobjecte, wie zerbrochene, mit scharfen Bruchrändern versehene, trocken eingelegte Schalen von *Pleurosigma balticum* und *angulatum*, der groben Formen von *Navicula rhomboides* u. s. w., schon für unsere Zwecke ausreichende Mittel. Die Auswahl dieser Objecte muss dabei derart geschehen, dass das zu prüfende Object das in Betracht kommende Detail

bei rein centraler Beleuchtung eben sichtbar macht, bei schiefer aber ohne Schwierigkeit erkennen lässt. Den erforderlichen, sogenannten empfindlichen Strahlengang erhält man bei zwei bestimmten Stellungen des Spiegels, bei denen Theile aller Zonen der freien Objectivöffnung, und zwar jede durch einen einzelnen Streifen vertreten, wirksam werden. Die eine dieser Stellungen wird erreicht, wenn man den Spiegel senkrecht zu einem Streifensystem der Schale soweit aus der Axe des Instrumentes bringt, dass der eine Rand desselben ungefähr diese berührt. Die Spur des ungebeugten Lichtbüschels erscheint dann, wenn man das Ocular abnimmt und in das Rohr blickt, etwas excentrisch in dem Oeffnungsbilde des Objectives, gerade dessen Mitte berührend, diejenige des Beugungsbüschels (Spectrum) auf der gegenüberliegenden Seite in der Randzone. Die andere Stellung, d. h. diejenige der möglichst schiefen Beleuchtung ist herbeigeführt, sobald beide Spuren ihre Stellung vertauscht haben.

Hat man das Object scharf eingestellt, so sind ein- und demselben Theil des Objectes angehörige Theilbilder, d. h. dasjenige der Grenze der Bruchränder und das der Streifung, beziehentlich Felderung nebeneinander gegeben. Liegen nun in dem ersteren beide Structuren in derselben Ebene, so müssen deren Bilder bei ein- und derselben Einstellung, sowohl jedes für sich vollkommen scharf gezeichnet hervortreten, als auch beide zugleich ohne Niveauunterschied und ohne seitliche Verschiebung übereinanderfallen (Fig. 117, II).

Fig. 117.

I. II.

Vergr. 2400.

Besteht ein Objectivsystem diese Probe wenigstens bei Lage des Objectes in der Mitte des Sehfeldes, so wird dasselbe bei jeder beliebigen Art der Beleuchtung von jedem beliebigen Objecte richtig gezeichnete Bilder liefern. Die an den Grenzen der Bruchstelle haftenden Farbensäume geben dann noch weitere Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Güte eines Objectives. Dieselben sollen scharfe, schmale, nur den secundären Farben angehörige, nicht breite oder verwaschen primäre Farben zeigende sein.

Das Abbildungsvermögen hat seinen Sitz einzig und allein in der Thätigkeit der Oeffnung, d. h. der num. Apert. des Objectivsystemes und findet, wie wir früher in den Artikeln Apertur und Mikroskop schon dargelegt haben, in ihr sein Maass, indem es unter allen Umständen in geradem Verhältnisse zu der letzteren steht. Dasselbe umfasst im engeren Sinne die Fähigkeit des Mikroskopes, unter gewissen Umständen von den Objecten genau ähnliche Bilder zu entwerfen, welche — abgesehen von der Vergrösserung — als einfache Projectionen dieser Objecte erscheinen, im weiteren Sinne, sofern man dasselbe als eine gradweise verschiedene, möglicher Abstufung unterliegende Eigenschaft betrachtet, die Fähigkeit bei der Abbildung gegebener Objecte eine grössere oder geringere Aehnlichkeit zu erreichen. Im ersteren Sinne besteht es nur für solche Gegenstände, welche im Verhältniss zu der Oeffnung des Objectives genügend grosse, und zwar so

grosse Ausmaasse besitzen, dass annähernd alles ihrem Beugungsspectrum entsprechende Licht in das Objectiv eintritt. Im anderen Sinne dagegen ist dasselbe für jedes Objectiv in Bezug auf jedes Object vorhanden, jedoch in verschiedenem Grade, je nach der Grösse der Oeffnung, indem je nach dieser entweder vollständige Aehnlichkeit oder aber irgend ein bestimmter Grad der Aehnlichkeit bis zu grösseren oder kleineren Ausmaassen erreicht wird. Das sogenannte Unterscheidungs- oder Auflösungsvermögen ist diejenige besondere Form des Abbildungsvermögens, welche bei regelmässigen Structuren mit getrennten Theilen in gewisser einfacher Anordnung (einfache Streifungen, gekreuzte Streifungen, Felderungen u. dergl.) hervortritt und sich nicht mehr auf die volle Bildähnlichkeit, sondern gleichsam nur auf den ersten Grad derselben: die eben beginnende Bildähnlichkeit, d. h. auf das blosse Sichtbarwerden der Structurgliederung, wenn auch in schematischer Form, in Gestalt von typischen Abbildern bezieht.

Ein Mikroskop wird nun nach dem Voranstehenden in Bezug auf das allgemeine Abbildungsvermögen die objectähnliche Abbildung von Objecten, wie von Structurelementen mit kleiner und kleiner werdenden Ausmaassen umsomehr begünstigen, je mehr das Objectivsystem im Stande ist, grössere Antheile gleich zusammengesetzter Beugungsbüschel aufzunehmen. Das Auflösungsvermögen dagegen bemisst sich nach der Fähigkeit des Objectives, neben dem directen Lichtbüschel noch einen der abgebeugten, dem inneren Theile des Beugungskegels angehörigen Beugungsbüschel aufzunehmen

Aus dem Voranstehenden, wie aus den in den angezogenen früheren Artikeln gegebenen Erläuterungen, lässt sich nun diejenige Grenze bestimmen, bis zu welcher dem Abbildungsvermögen für ein bestimmtes Objectivsystem und unter Voraussetzung einer bestimmten Wellenlänge und Beleuchtungsart (λ für weisses Licht $= 0.52\,\mu$) die Wiedergabe von gewissen regelmässigen Structurverhältnissen, sowie von vereinzelten kleinen Körperchen und Structurelementen (kleinen Inhaltskörperchen, Zellchen, Fasern u. dergl.) in Form von objectähnlichen oder von typischen Bildern möglich erscheint.

Der kleinste zulässige Streifenabstand bei gegebener Oeffnung ergibt sich für centrale Beleuchtung als Quotient der Wellenlänge durch die num. Apert. $\left(=\frac{\lambda}{a}\right)$, für möglichst schiefe Beleuchtung: Als Quotient der halben Länge durch diese Apertur $\left(=\frac{\lambda}{2a}\right)$. Vereinzelte Körperchen werden dem gegenüber durch das Mikroskop immer abgebildet, jedoch werden Gestalt und Durchmesser ihres Bildes, sobald sie unter eine gewissen Grösse hinabgehen, nicht mehr vollständig durch eigene Gestalt und Durchmesser, sondern durch Oeffnung und Wellenlänge bestimmt. So z. B. ist der scheinbare Durchmesser aller vereinzelter mikroskopischer Objecte für jede bestimmte num. Apert. einem kleinsten Werthe unterworfen, welcher durch die Gleichung $\frac{\lambda}{2a}$ annähernd gegeben ist.

Dippel.

Optisch inactiv heisst ein Körper, welcher die Ebene des polarisirten Lichtes weder nach rechts, noch nach links ablenkt. — S. Circularpolarisation, Bd. III, pag. 160 und Polarisation.

H. Thoms.

Optometer sind unverlässliche und vollkommen entbehrliche Instrumente, die dazu dienen sollen, die Sehweite der Augen in mechanischer Weise zu bestimmen. Sie wurden angegeben von PORTERFIELD, RÜTE, STAMPFER u. v. A. Das beste und zuverlässigste Optometer ist ein vollständig eingerichteter und mit Sachverständniss benützter Brillenkasten.

Opuntia, Gattung der *Cactaceae.* Stamm und Aeste gegliedert, in der Jugend flach, später cylindrisch. Kelchzipfel dem Fruchtknoten angewachsen, blattartig, die obersten flach, kurz; Kronblätter zahlreich, verkehrt-eiförmig, am Grunde ver-

wachsen, radförmig ausgebreitet; Fruchtknoten einfächerig, vielsamig; Griffel cylindrisch, mit 3—8theiliger Narbe; Frucht beerenartig, eiförmig, vielsamig.

Opuntia vulgaris Mill. Ausgebreitet niederliegende, kriechende Pflanzen mit verkehrt-eiförmigen Gliedern; Stacheln gleich gross, sehr kurz, haarförmig und sehr zahlreich; Kronblätter gross, gelb. In Amerika einheimisch; in Südeuropa vielfach gepflanzt und verwildert. Die rothen, stacheligen Beeren von der Grösse und Form der Feigen sind geniessbar. Die grösseren Früchte von *Opuntia Ficus indica Haw.* sind die „Indischen Feigen".

Opuntia Ficus elastica Mill. (Cactus Tuna Don.), dessen eiförmige Blattglieder gebüschelte Stacheln tragen, liefert ebenfalls geniessbare Früchte, aber auch ein traganthähnliches Gummi. — S. Tunagummi. v. Dalla Torre.

Orange ist diejenige homogene Farbe im Spectrum zwischen Roth und Gelb, deren unmerkliche Grenzen zwischen den Lichtarten angenommen werden, deren Wellenlängen 6450 und 5855 Zehnmilliontel Millimeter betragen. Dieselbe reicht also einerseits fast bis an die FRAUNHOFER'sche Linie *C*, andererseits über *D* hinüber, deren Spectralregionen nach subjectiver Beurtheilung von den Meisten schon für Roth und Gelb gehalten werden. Die Complementärfarbe des Orange ist Blau. In vielen rothen und gelben zusammengesetzten Farbstoffen enthalten, tritt das Orange beim Mischen derselben nach dem Ausgleich der übrigen Bestandtheile als herrschende Farbe hervor, welche Erfahrung zu der irrthümlichen Annahme geführt hat, dass Orange keine homogene Farbe, sondern ein Gemisch von Roth und Gelb sei. Gänge.

Orangefarben, s. Gelbe Farben, Bd. IV. pag. 551.

Orange, Orangeblüthen, Orangeschalen, s. Aurantium, Bd. II, pag. 30.

Orange I, Tropäolin OOO Nr. II, $HSO_3 . C_6 H_4 . N = N . C_{10} H_6 OH$, ist ein gelbrother Azofarbstoff, welcher aus p-Diazobenzolsulfosäure, $C_6 H_4 \begin{matrix} -N=N \\ -SO_3 \end{matrix} \!\!>$ und α-Naphtol, $C_{10} H_7 . OH$ erhalten wird. Der Farbstoff löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit violetter Farbe. Ueberschüssiges Alkali färbt die Lösungen roth. — **Orange II**, Tropäolin OOO Nr. I ist der dem Orange I analoge Farbstoff aus β-Naphtol. Concentrirte Schwefelsäure löst ihn mit carminrother Farbe, überschüssiges Alkali verändert die Farbe nicht. Das Orange II findet eine sehr ausgedehnte Anwendung in der Wollen- und Seidenfärberei, wobei es ein schönes Orange liefert. — **Orange III**, Tropäolin D, Helianthin = Methylorange. — **Orange IV** = Tropäolin OO. Benedikt.

Orangelack. Zur Darstellung dieser wenig beständigen Farbe kocht man Orlean mit verdünnter Natronlauge aus und fällt mit Alaun. Benedikt.

Orangemennige heisst die beste, durch Rösten von reinem Bleiweiss in der Oxydationsflamme bei einer kaum zur Rothglühhitze gesteigerten Temperatur gewonnene Mennige. Sie ist lebhafter gefärbt und lockerer, als die aus Blei oder Bleiglätte dargestellte Mennige.

Orangenblüthöl, s. Neroliöl, Bd. VII, pag. 298.

Orangenschalenöl ist das ätherische Oel aus den Fruchtschalen des bitteren Pomeranzenbaumes, *Citrus Bigaradia Duhamel.*

Orangit ist ein vorwiegend aus Thoriumsilicat bestehendes Mineral.

Orantia ist der Name einer jetzt nicht mehr gebräuchlichen Butterfarbe. SCHMITT schildert dieselbe (Pharm. Centralh. 1883, 343) als dunkel orangegelbe, urinartig riechende Flüssigkeit, die sich als einfache mit Natriumcarbonat versetzte Orleanlösung herausgestellt hat.

Orb in Bayern hat zwei kühle (15.5°) Soolquellen, nämlich die Ludwigsquelle mit NaCl 28.44 und die Philippsquelle mit NaCl 17.96 und 1927 ccm CO_2 in 1000 Th. Beide werden in der Saline vereinigt und zu Soolbädern benützt. Aus der Mutterlauge wird das vielversandte Orber Badesalz erzeugt.

Orceïn, $C_7H_7NO_3$, ist der Hauptbestandtheil des Orseillefarbstoffes; er bildet sich aus dem Orcin (pag. 555) in Gegenwart von Ammoniak und Luftsauerstoff nach folgender Gleichung: $C_7H_8O_2 + NH_3 + 3O = C_7H_7NO_3 + 2H_2O$.

Löst man ein einige Tage an feuchter NH_3-haltiger Luft gestandenes Orcin in Wasser und übersättigt die Lösung mit Essigsäure, so erhält man das Orceïn als amorphes braunes Pulver. Es löst sich in wässerigem Ammoniak mit violetter, in wässerigen Alkalien mit purpurrother Farbe.

Nach LIEBERMANN sollen aus reinem Orcin mittelst NH_3 zwei Farbstoffe von der Zusammensetzung $C_{14}H_{13}NO_4$ und $C_{14}H_{12}N_2O_3$ gebildet werden; beide sind cantharidenglänzende, amorphe, in Alkalien mit Purpurfarbe lösliche Massen. Dem Orceïn in Zusammensetzung ähnliche Orcinfarbstoffe sind erhalten worden durch Einwirkung von salpetrigsäurehaltiger HNO_3 auf eine ätherische Orcinlösung (WESSELSKY), sowie durch Vermischen einer salpetrigsäurehaltigen Schwefelsäure mit einer Lösung von Orcin in Schwefelsäure.

Das Orceïn für technische Zwecke wird durch Uebergiessen von Orseille mit faulendem Harn, Decantiren der Lösung und Fällen mit Essigsäure erhalten. Der im Handel vorkommende Orseillecarmin ist fast reines Orceïn.

Ganswindt.

Orchellin (von dem Span. orchilla = Orseille) ist der Name für den Orseillepurpur, Pourpre Français, ein Orseillekalklack, welchen man erhält, indem man die Orseilleflechte mit 5procentiger Aetzammonflüssigkeit extrahirt, den Farbstoff mit Salzsäure fällt und nach dem Auswaschen wiederum mit Ammoniak in Lösung bringt. Diese Lösung wird der Einwirkung der Luft ausgesetzt, bis sie kirschroth geworden ist und sodann in der Hitze mit Alaun oder Calciumchlorid gefällt. Der färbende Bestandtheil des Orchellins ist im Wesentlichen das Orceïn.

H. Thoms.

Orchidaceae, Familie der *Gynandrae.* Erdbewohnende Kräuter mit kriechendem, selten wurzellosem und mit schuppigen Niederblättern versehenem Rhizom, oder mit faserig gebüschelten Wurzeln und zwei einfachen oder handförmig verzweigten Knollen oder mehreren verschmolzenen Wurzeln, oder Sumpfkräuter mit knollig verdicktem Stengelgrunde, oder Epiphyten mit Luftwurzeln und zu Scheinknollen verdickten unteren Stengelgliedern, oder endlich schlingende Halbsträucher mit Luftwurzeln (Vanilla). Stengel gewöhnlich einfach, am Grunde meist mit einigen scheidigen Blättern besetzt, bisweilen nur Niederblätter tragend. Laubblätter 2zeilig, spiralig oder fast gegenständig, fleischig bis derb-lederartig, verschieden geformt, ganzrandig, parallelnervig, sehr selten netzaderig, zuweilen mit Brutknospen. Blüthen sehr selten scheinbar terminal (Cypripedium), meist in terminalen oder axillären botrytischen, ährigen, kopfigen oder rispigen Inflorescenzen. Gipfelblüthe fehlend oder pelorisch. Blüthen zwitterig, zygomorph, ohne Vorblatt. Deckblatt meist vorhanden. Perigon typisch oberständig, 3 + 3, frei, beide Kreise corollinisch. Inneres Perigon sein unpaares Blatt zu einer in Form, Grösse und Textur sehr verschiedenen Lippe (Labellum) ausbildend, welche meist gelappt, häufig gespornt, oft durch quere Einschnürung getheilt oder mit Schwielen, Zähnen, Kämmen etc. besetzt ist. In der Knospe ist die Lippe nach oben gerichtet, später steht dieselbe durch Drehung des Blüthenstieles oder Fruchtknotens nach unten. Androeceum typisch 3 + 3, gewöhnlich aber nur das ursprünglich vordere Glied des äusseren Kreises, seltener *(Cypripedium)* die beiden vorderen des inneren Kreises fruchtbar, die anderen unterdrückt oder theilweise in Rudimenten (Auriculae). Antheren intrors, dithetisch, normal 4fächerig. Pollen einfach körnig oder die Körner zu Tetraden oder durch Viscin zu wachsartigen Massen verbunden (Polli-

narien). Ovar unterständig, meist gedreht, 3rippig, typisch 1fächerig, zuweilen theilweise oder ganz 3fächerig. Staubgefäss und Griffel verwachsen. Samenknospen zahlreich, anatrop, auf kurzem Funiculus. Frucht eine Kapsel. Samen sehr klein, ohne Endosperm, mit ungegliedertem Embryo. Europa besitzt nur Erdorchideen; die meisten Arten, namentlich alle Epiphyten, sind in feuchten Tropenwäldern heimisch.

1. *Ophrydeae.* Nur ein fertiles, mit der Griffelsäule verwachsenes, bleibendes Staubgefäss. Pollinarien keulenförmig, gestielt.

2. *Epipogoneae.* Nur ein fertiles, bleibendes Staubgefäss. Staubbeutel nur am Grunde angewachsen. Pollinarien gestielt, kleinlappig; Lappen an elastischen Stielchen.

3. *Neottieae.* Nur ein fertiles Staubgefäss. Staubbeutel nur am Grunde angewachsen. Pollinarien meist 2theilig, ungestielt, pulverförmig.

4. *Malaxideae.* Nur ein fertiles Staubgefäss. Staubbeutel endständig, frei, zuletzt deckelartig abfallend. Pollenmasse wachsartig, ungestielt.

5. *Cypripedieae.* Zwei fertile Staubgefässe. Zwischen beiden ein grosses, blumenblattartiges Staminodium. Pollenmasse pulverförmig.

6. *Arethuseae.* Anthere endständig, deckelartig. Pollenmasse pulverig *(Vanilla).*

Sydow.

Orchideenöl, Ylang-Ylangöl, das ätherische Oel der auf Manila heimischen Orchidee *Unona odoratissima,* welches seines lieblichen Geruches wegen in der Parfümeriewaarenfabrikation Verwendung findet.

Orchis, Gattung der nach ihr benannten Familie, Abtheilung der *Ophrydeae.* Erdbewohnende Kräuter, die am Grunde der blühenden Stengel ausser den starken, fadenförmigen, fleischigen Wurzeln zwei einfache oder gespaltene oder handförmig getheilte Knollen tragen, von denen der eine den diesjährigen blühenden Stengel trägt, der andere aus der für das nächste Jahr bestimmten Hauptknospe und der mit dieser verschmolzenen knolligen Wurzel besteht. Die Hauptknospe steht meist in der Achsel des vorletzten, den Laubblättern vorhergehenden Niederblattes. Die Insertion des ersten Blattes dieser Knospe streckt sich zuweilen mit dem dazu gehörigen Axentheil etwas, wodurch die junge Knospe gestielt erscheint (Fig. 119). Seltener *(Orchis militaris)* vertieft sich die ganze Knospenaxe röhrenförmig, so dass die oberen Blätter am Grunde der Röhre stehen, wodurch der Knollen ebenfalls gestielt erscheint. Er ist wahrscheinlich eine umgebildete Nebenwurzel. Stengel einfach, am Grunde meist mit einigen scheidigen Niederblättern. Laubblätter manchmal sämmtlich grundständig, mit scheidiger Basis mehr oder weniger stengelumfassend, im Allgemeinen lanzettlich bis eiförmig, ganzrandig, parallelnervig. Blüthenstand terminal, meist ährig, zuweilen kopfig verkürzt *(Orchis globosa).* Blüthen mit Deckblatt. Das äussere, obere Perigonblatt (der entfalteten Blüthen) oder alle drei sind mit den beiden seitlichen inneren helmartig vereinigt. Nur das der Lippe gegenüberstehende Staubgefäss des äusseren Kreises ist fruchtbar entwickelt. Es ist mit den innerhalb des Perigons befindlichen Pistilltheilen zur Griffelsäule (Gynostemium) verwachsen, während die zwei der Lippe gegenüberstehenden Staubgefässe des inneren Kreises staminodial entwickelt und als auriculae auf der Griffelsäule neben dem fruchtbaren Staubgefäss vorhanden sind. Anthere zweifächerig, die zwei Fächer unten durch einen Fortsatz des Schnäbelchens getrennt, der Pollen zu wachsartigen Massen verbunden (Pollinarien), die keulig und gestielt sind und mit dem Ende an einer klebrigen Drüse sitzen, die von einem zweifächerigen Beutelchen bedeckt wird. Fruchtknoten einfächerig, mit vielen anatropen Samenknospen. Frucht eine einfächerige, eiförmige Kapsel. Samen mit sackartig abstehender Testa.

A) Herorchis Lindl. Alle Perigonblätter mit Ausnahme der Lippe helmartig zusammengeneigt. Knollen ungetheilt.

1. Lippe dreispaltig.

α) Tragblätter der Blüthen mehrmals kürzer als die der Fruchtknoten, nervenlos oder einnervig; Mittelabschnitt der oberseits mit pinselförmigen Haarbüscheln bestreuten Lippe zweilappig, meist mit einem Zwischenzähnchen, Seitenabschnitte linealisch.

Orchis purpurea Huds. Mittelabschnitt der Lippe allmälig verbreitert, Lappen desselben länglich, gestutzt, meist gezähnelt. In Gebirgswäldern auf Kalk.

Orchis militaris (L. z. Th.) Huds. Mittelabschnitt der Lippe plötzlich verbreitert, Lappen öfter abgerundet ganzrandig. Auf Wiesen mit Mergelgrund.

β) Tragblätter der Blüthen fast so lang als der Fruchtknoten.

αα) Perigonblätter des Helms bis zum Grunde frei, Seitenabschnitte der Lippe lineal länglich, kleiner als der meist zweilappige mittlere.

Orchis ustulata L., auf trockenen Wiesen.

ββ) Perigonblätter des Helms am Grunde verklebt, Seitenabschnitte der Lippe so gross wie der mittlere ungetheilte.

Orchis coriophora L.

Fig. 118.



Diagramm der Blüthe von *Orchis*, *b* Deckblatt, *pa*, *pi* Perigonblätter, *l* Lippe, *a* fruchtbares Staubgefäss, *s* Staminodien, *g* Gynaeceum.

Fig. 120.



Griffelsäule von *Orchis militaris*. *a* Antheren, *b* Fortsatz des Schnäbelchens, *s* Staminodien, *r* Beutelchen, *n* Narbe (nach Luerssen).

Fig. 119.



Knollen von *Orchis militaris*.

2. Lippe dreilappig, Tragblätter der Blüthe 3-(—5.) nervig, die oberen einnervig, so lang als der Fruchtknoten.

Orchis Morio L. Aehren wenigblüthig, Helm kurz, stumpf, Seitenabschnitte der Lippe abgerundet, breiter als der gestutzte mittlere, öfter gezähnelt, Sporn cylindrisch, keulenförmig, so lang als die Lippen. Wiesen und Wälder.

B) Androrchis. Seitliche äussere Perigonblätter zuletzt abstehend oder zurückgeschlagen.

1. Knollen ungetheilt. Tragblätter meist häutig, etwas kürzer als der Fruchtknoten.

Orchis mascula L.

2. Knollen an der Spitze handförmig, 2—4lappig, die Abschnitte meist in eine fadenförmige Wurzel auslaufend. Tragblätter meist krautig, länger als der Fruchtknoten.

α) Stengel hohl, Laubblätter 4—6, meist 5. Tragblätter, wenigstens die unteren länger als die Blüthen.

Orchis latifolia L. Feuchte Wiesen.

β) Stengel derb, Laubblätter 6—9, Tragblätter kürzer als die Blüthe.

Orchis maculata L. Wiesen.

Die genannten Arten liefern in ihren Knollen Salep (s. d.) Ausser ihnen werden dazu noch andere Orchideen und von fremden Arten der Gattung Orchis, *Orchis saccifera Brgn.*, *Orchis longicruris Link.* in Thessalien, ferner kleinasiatische und persische Arten verwendet. Im Allgemeinen bevorzugt man die Arten mit ungetheiltem Knollen. Einige Arten, wie *Orchis militaris*, enthalten Cumarin.

Früher galten die ungetheilten Knollen der Orchissorten als starkes Aphrodisiacum, da man in ihrer Form, die an die der Hoden erinnern sollte, einen Hinweis auf besondere Kräfte in dieser Beziehung sah, und zwar benützte man den jungen, prallen Knollen, während der ältere runzlige zur Herabminderung des Geschlechtstriebes dienen sollte. Aus dieser Anschauung sind die meisten Volksnamen der Orchis-Arten entstanden: Bocksgeil, Bocks-, Narren-, Pfaffen-, Fuchs-Hödlein, Geilwurz, Heiratsblume, Stendelwurz, Kinder- und Knabenkraut. Die Arten mit getheilten Knollen heissen: Christihand, Teufelshand, Glückshand, Händleinwurz.

Hartwich.

Orchitis (ὄρχις, Hode) ist die Entzündung der Hoden.

Orcin, Dioxytoluol, ist ein Phenol von der Zusammensetzung $C_7H_8O_2$ und der Formel $C_6H_3\begin{cases}CH_3\\OH\\OH\end{cases}$. Es ist ein Isomeres des Homobrenzcatechins, des Hydrotoluchinons und des Isoorcins.

Schon dadurch allein charakterisirt sich das Orcin als chromophorer Körper. Das Orcin ist das Chromogen einiger Flechtenfarbstoffe und kann aus den Flechtensäuren aller zur Darstellung von Orseille oder Lackmus dienenden Flechten gewonnen werden, wenn man dieselben, z. B. Erythrin, Lecanorsäure, Orseillinsäure, anhaltend mit Wasser oder starken Alkalien kocht oder der trockenen Destillation unterwirft. Nach STENHOUSE erhält man das Orcin durch Kochen von Erythrin (s. d. Bd. IV, pag. 100) mit Kalkmilch in schwachem Ueberschuss; dabei zersetzt sich das Erythrin in Orcin, Erythrit und Kohlensäure.

$$\underset{\text{Erythrin}}{C_{20}H_{22}O_{10}} + \underset{\text{Wasser}}{2\,H_2O} = \underset{\text{Orcin}}{2\,C_7H_8O_2} + \underset{\text{Erythrit}}{C_4H_{10}O_4} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2\,CO_2}.$$

Dann wird der Kalk durch CO_2 oder H_2SO_4 genau neutralisirt und das Ganze zur Trockne verdampft. Aus dem Rückstande wird durch Behandeln mit Benzol das Orcin gelöst, der Erythrit bleibt ungelöst zurück. Die Benzollösung wird mit Wasser geschüttelt, wobei alles Orcin in das Wasser übergeht, aus welchem es durch Verdunsten rein gewonnen wird.

Anderweite Darstellungsmethoden des Orcins sind die durch trockene Destillation aus Lecanorsäure (s. Bd. VI, pag. 255), durch Schmelzen von Aloëextract mit Kali (HLASIWETZ) und durch Schmelzen von α-p-Chlortoluolsulfonsäure mit Aetzkali (VOGT, HENNINGER).

So gewonnen, bildet das Orcin farblose klinorhombische Prismen mit 1 Vol. Krystallwasser, welches beim Schmelzen des Orcins bei 58° entweicht. Das wasserfreie Orcin schmilzt bei 86° und siedet fast unzersetzt bei 210—230°. Es ist sehr leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether, ziemlich in Benzol, wenig in $CHCl_3$ und CS_2.

An der Luft und dem Licht färbt sich das Orcin bald roth; in Orcinlösungen gibt Eisenchlorid eine dunkelviolette Färbung, Chlorkalk gibt eine violettrothe, bald gelb werdende Färbung. Aus der Luft nimmt es in Gegenwart von Ammoniak Sauerstoff auf und verwandelt sich in Orceïn, den Farbstoff der Orseille, bei Behandeln mit kohlensauren Alkalien in Gegenwart von Ammoniak und Luft aber in den Farbstoff des Lackmus. Die empfindlichste Reaction auf Orcin ist sein Verhalten gegen wenig Alkali bei Gegenwart von Chloroform; es bildet sich dann Homofluoresceïn, $C_{23}H_{18}O_5$, dessen feuerrothe Lösung in der alkalischen Flüssigkeit stark grüngelb fluorescirt.

Um den Farbenwerth der Flechten bestimmen zu können, kann man das Orcin quantitativ nachweisen, indem man titrirte Bromlösung im Ueberschuss verwendet, wobei alles Orcin als Tribromorcin gefällt wird, und das überschüssige Brom durch Jodkalium zurücktitrirt. Erythrit und andere färbende Substanzen sollen dabei nicht störend wirken.

β-Orcin, $C_8H_{10}O_2$, ist das nächst höhere Homologe des Orcins; es bildet sich nach BENEDIKT bei der trockenen Destillation der Flechtensäuren neben Orcin, sowie beim Kochen von Barbatinsäure mit Kalk. Tetragonale, bei 163° schmelzende Krystalle. Ist in Wasser weniger löslich als Orcin. In Gegenwart von NH_3 absorbirt es aus der Luft Sauerstoff und färbt sich hell carmoisinroth. Mit wenig Natronlauge und Chloroform gibt es eine tiefrothe Färbung ohne Fluorescenz (Unterschied von Orcin). Ganswindt.

Ordealbohne (*Ordalium*, Gottesgericht) ist die Calabarbohne, Bd. II, pag. 459.

Oreïde, eine Zink-Kupfer-Legirung, welche zu Schmucksachen verarbeitet wird.

Orellana, s. Orlean, pag. 559.

Orellin nannte JOHN den harzigen Farbstoff des Orleans, später isolirte hieraus STEIN das reine rothe Pigment Bixin (s. d.). Von manchen Autoren wird Orellin für den gelben, Bixin für den rothen Farbstoff des Orleans angesehen, doch scheint ersteres nur ein durch Harz verunreinigtes Bixin zu sein. H. Thoms.

Oreoselinum, Gattung der *Umbelliferae,* jetzt zu *Peucedanum* gezogen.

Oreosellin = Oreoselon, s. Imperatorin, Bd. V, pag. 395.

Oreuse in Spanien besitzt eine indifferente Therme, Aguas de las Burgas, von 66.5°.

Orezza auf Corsica besitzt eine kalte Quelle, welche in 1000 Th. enthält $CaH_2(CO_3)_2$ 0.889 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.177.

Organisch. Als organisch bezeichnet man in der Chemie nicht allein die Bestandtheile und Producte des Lebens organisirter Wesen, sondern auch deren Componenten, sowie deren Zersetzungsproducte. Die Zahl der bis jetzt bekannten chemischen Verbindungen dieser Art ist eine viel grössere, als die Zahl der der unbelebten Welt entstammenden, anorganischen Verbindungen. Somit können wir als organische Verbindungen alle jene chemischen Körper bezeichnen, welche Bestandtheile thierischer oder pflanzlicher Organismen oder Producte der Lebensthätigkeit derselben sind, aber auch durch synthetischen Aufbau künstlich erhalten werden können. Da fast alle hierher gehörenden Körper Kohlenstoff enthalten, so pflegt man denselben als die Grundsubstanz aller organischen Körper zu betrachten, als das eigentliche organogene Element. Derjenige Theil der reinen Chemie, welcher sich mit diesen organischen Verbindungen beschäftigt, heisst daher organische Chemie. Die beliebteste, auf die oben genannte Thatsache fussende Erklärung für „organische Chemie" ist „Chemie der Kohlenstoffverbindungen". Diese Erklärung erscheint jedoch ungenügend gegenüber der Thatsache, dass die Kohlensäure, das bekannte Athmungsproduct, aus welchen die Pflanzen

erwiesenermassen ihren Körper aufbauen, nicht zu den organischen Körpern gerechnet wird, obgleich er Kohlenstoff enthält. Auch werden durch die Forderung des Kohlenstoffgehaltes einige besonders wichtige Körper, welche eminent organischen Charakter haben, aus der organischen Chemie gewaltsam ausgeschlossen: Wasser, Salpetersäure, Ammoniak und Hydroxylamin. Es ist mit Ausnahme des Wassers geradezu ungeheuerlich, diese Körper als „anorganisch" hinzustellen; sind doch sowohl Salpetersäure wie Ammoniak Producte der Fäulniss, und verdanken doch sowohl das natürliche Natriumnitrat wie das rohe Chlorammonium aus Kameelmist ihre Bildung erst organischen Zersetzungen.

Verfasser ist der Ansicht, dass im Gebiet der organischen Chemie dem Stickstoff die gleichen Rechte gebühren wie dem Kohlenstoff. Verfasser ist ferner überzeugt, dass in der grossen Anzahl jener organischen Verbindungen, welche wir als Amine, Amide, Imide, Imine, Alkaloide, Nitro- und Nitrosoverbindungen bezeichnen, nicht der Kohlenstoff und seine Bindungen den organischen Charakter bedingen, sondern der Stickstoff. Eine dementsprechend geänderte Definition des Begriffes „organische Chemie" würde das Gesammtgebiet derselben noch mehr erweitern, gleichzeitig aber eine Eintheilung in zwei grosse Hauptgebiete derselben ermöglichen, nämlich in die Chemie der Kohlenstoffverbindungen und die Chemie der Stickstoffverbindungen. Ganswindt.

Organische Säuren nennt man die durch Oxydation von Alkoholen oder Aldehyden, aber auch auf andere Weise aus organischen Körpern gewonnenen Säuren. Allen organischen Säuren ist die Carboxylgruppe COOH gemeinsam (vergl. Bd. II, pag. 550). Dass man die organischen Säuren auch direct von Kohlenwasserstoffen ableiten kann, ist an oben citirter Stelle bereits auseinandergesetzt. Die Salze der organischen Säuren entstehen durch Substitution des Wasserstoffes in der Carboxylgruppe durch Metall. Dadurch wird die Basicität der organischen Säuren bestimmt; während aber bei den anorganischen Säuren alle Wasserstoffatome durch Metall vertreten werden können, sind in den organischen Säuren nur soviel Wasserstoffatome durch Metall vertretbar, als Carboxylgruppen vorhanden sind. Dagegen kann der durch Metalle nicht vertretbare Wasserstoff der organischen Säuren noch anderweitig durch Metalloide oder durch Alkylgruppen ersetzt werden, wodurch jedoch weder der Charakter des Körpers als Säure, noch die Fähigkeit der Salzbildung verändert wird. Geschieht eine solche Substitution durch die Amidogruppe, so entstehen die Amidosäuren; wird das Hydroxyl-Sauerstoffatom der Carboxylgruppe durch Schwefel ersetzt, so bilden sich die Thiosäuren; wirkt Schwefelsäure auf die Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, so bilden sich Sulfosäuren; tritt an Stelle eines intraradikalen Wasserstoffatoms die Hydroxylgruppe, so entstehen Oxysäuren, z. B.:

$C_6H_5.COOH$ . . . Benzoësäure
$C_6H_4(OH).COOH$ . . Oxysäure
$C_6H_4(NH_2).COOH$. Amidosäure
$C_6H_4.COSH$ . . . Thiosäure
$C_6H_5.SO_3H$ . . . Sulfosäure. Ganswindt.

Organische Substanz, richtiger wohl organisirte Substanz, nennt man diejenigen chemisch-organischen Körper, welche eine Structur zeigen und als aus Zellen aufgebaut betrachtet werden müssen, z. B. Stärke, Cellulose, Muskelfibrin. Während es gelungen ist, einen grossen Theil der Bestandtheile der Producte des organischen Lebens im Laboratorium darzustellen, ist die Structur ein Ergebniss des Lebensprocesses, welches künstlich nicht erzielt werden kann. Bei forensischen Analysen muss die organische Substanz zuvor zerstört werden, um die durch die Analyse nachzuweisenden Stoffe in Lösung zu bekommen. Weiteres hierüber s. Gerichtliche Chemie, Bd. IV, pag. 585. Aber auch die im Trinkwasser vorkommenden, durch Permanganat oxydirbaren stickstoffhaltigen Körper werden als „organische Substanz" bezeichnet. Ueber diese s. Trinkwasser.

Organismen oder organische Körper nennt man alle belebten Körper, also alle Pflanzen und Thiere, den Menschen mit inbegriffen, weil bei ihnen fast immer eine Zusammensetzung aus verschiedenartigen Theilen, Werkzeugen oder Organen, nachzuweisen ist, welche zusammenwirken, um die Lebenserscheinungen hervorzubringen. Da eine solche Zusammensetzung bei den todten oder unbelebten Körpern, den Mineralien oder Gesteinen, dem Wasser und der atmosphärischen Luft u. s. w. fehlt, so nennt man diese Anorgane oder anorganische Naturkörper und die Wissenschaft davon die Anorganologie (Mineralogie, Geologie, Meteorologie u. s. w.). Die Organismen enthalten stets eiweissartige Kohlenstoffverbindungen und wachsen von Innen nach Aussen auf dem Wege der Zellvermehrung.

v. Dalla Torre.

Organodecursoren (*organum*, ὄργανον, Werkzeug, Organ, *decurrere*, hinablaufen, ablaufen) sind die Stoffe, welche im Organismus nicht verändert, sondern als solche im Harne ausgeschieden werden. — Vergl. Elimination, Bd. III, pag. 706.

Th. Husemann.

Organzin, s. Seide.

Orgeat und Orgeade (franz.) bedeutet eigentlich ein mit Gerstenschleim (orge = Gerste) bereitetes Getränk, hauptsächlich aber braucht man diese Bezeichnung für mit Mandelsyrup (Syrop d'Orgeat, Orgeadenextract) hergestellte Mandelmilch.

Orgelpfeifenmetall ist eine Legirung aus 5 Th. Zinn und 2 Th. Blei.

Orificium (*os*, Mund und *facere*) = Mündung, z. B. uteri, urethrae.

Origanum, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie der *Satureineae*. Perennirende Kräuter oder Halbsträucher mit ganzrandigen oder gezähnten Blättern und meist einblüthigen Halbquirlen in den Achseln von oft sehr grossen und gefärbten, dachziegeligen Hochblättern. Die aus ihnen gebildeten dichten Aehren einzeln endständig oder gebüschelt oder rispig. Kelch eiförmig, glockig, 13nervig, gleichmässig fünfzähnig oder zweilippig und die ungetheilte oder dreizähnige Oberlippe länger als die zweizähnige Unterlippe, oder der Kelch auf der Unterseite bis fast zum Grunde gespalten. Corolle zweilippig, die Oberlippe ausgerandet oder kurz zweispaltig, Unterlippe dreispaltig. Antheren 4, zweimächtig, auseinandergespreizt. Nüsschen eiförmig oder länglich, glatt.

Origanum Majorana, s. Majorana, Bd. VI, pag. 497.

Origanum Dictamnus L., Halbstrauch mit gestielten oder sitzenden und wie der Stengel weisszottigen Blättern. Blüthen in einzeln endständigen Aehren oder wenige derselben zu lockeren Rispen verbunden mit grossen Hochblättern; Kelch mit ungetheilter Oberlippe ohne Unterlippe. Auf Creta.

Liefert *Folia* und *Herba Dictamni cretici* (Ph. Gall., Hisp,).

Origanum vulgare L. Brauner Dost, Wilder Majoran. 30—50 cm hoch, mit aufrechtem Stengel und gestielten, länglich eiförmigen Blättern. Aehren kurz, länglich cylindrisch, mit elliptischen oder ovalen Hochblättern; Kelch fast gleichmässig fünfzähnig, drüsig, zur Fruchtzeit im Schlunde von einem Haarkranz geschlossen.

Liefert *Herba Origani vulgaris* (Ph. Austr. VI. und andere).

Origanum Onites L. (Majorana Onites Benth., Majorana Smyrnaea N. ab E.), Cretischer Dosten, Kandischer Majoran, Cretischer oder Spanischer Hopfen. Mit kurz gestielten, eirunden oder fast herzförmigen, ganzrandigen oder beiderseits 2—3zähnigen, dicht drüsig punktirten Blättern. Die Blüthen bilden gestielte, eiförmig oder länglich stumpf vierkantige, dichte, mit 4reihig dachziegelig geordneten Deckblättern versehene Aehren, die meist zu 3 doldentraubig am Ende der Zweige stehen. Kelch der Blüthe einlippig, fast tutenförmig. Geruch angenehm kampferartig.

Liefert die fast obsolete *Herba Origani cretici* Ph. Graec. Die Droge ist oft vermengt mit *Origanum vulgare β. prismaticum Gaud.*, *Origanum vulgare ε. Smyrnaeum Sm.*, *Origanum hirtum Lk. (Origanum creticum Sieb.)*, die sich sämmtlich durch den glockenförmigen, 5zähnigen Kelch charakterisiren. Hartwich.

Originalgrün = Schweinfurter Grün.

Orizabawurzel ist die von *Ipomoea orizabensis Ledanois* stammende *Jalapa fibrosa* (Bd. V, pag. 369).

Orizabin ist gleichbedeutend mit Jalapin, Bd. V, pag. 371.

Orlean (pharmakognostisch), Roucou, Uruku, Arnotta, Annatto, ist der in den stacheligen Früchten von *Bixa Orellana L.* und *Bixa Urucana Willd.* die Samen umhüllende braunrothe Teig, der aber nicht der Frucht-, sondern den äussersten Schichten der Samenschale angehört. Man gewinnt Orlean in Südamerika, indem man die reifen Samen, an die der orleanhaltige Teig angetrocknet ist, in Wasser einweicht, den Farbstoff von den Samen abreibt, absetzen lässt und trocknet. Nach einer anderen Methode zerstösst man die Samen in Wasser zu Brei und lässt diesen gähren.

Er kommt in Form grosser, weicher, in Bananenblätter eingehüllter (Cajenne-Orlean) oder dünner, trockener, dunkelrother (Ostindischer Orlean) Kuchen oder in mit Palmblättern ausgelegten Körben (Brasilianischer oder spanischer Orlean) oder in trockenen Rollen in den Handel. Er ist von rother Farbe, schmeckt salzig bitter und herbe, ist geruchlos oder von entfernt an Benzoë erinnerndem Geruch. Die feuchten Sorten werden, um das Austrocknen zu verhüten, mit Urin benetzt. Wasser löst wenig, in Alkohol, Aether, Alkalien und vielen Oelen ist er bis auf geringen Rückstand löslich. Schwefelsäure färbt zuerst dunkelblau, dann grün, endlich violett.

Fig. 121. Fig. 122.



Unter dem Mikroskop erkennt man im Orlean mit leichter Mühe eine Anzahl Gewebselemente, von denen einige unter Umständen geeignet sein können, die Nachweisung der Färbung eines Stoffes mit Orlean zu erleichtern. Besonders häufig vorhanden und nicht selten noch in grösseren Complexen nachzuweisen sind ziemlich dünnwandige Zellen (Fig. 121, *a*), deren Länge die Dicke etwa um das Vier-fache übertrifft, sie enthalten in grosser Menge dunkelrothe Körnchen und entstammen anscheinend einer Palissadenschicht der Samenschale. Man findet auch hin und wieder solche Zellen, besonders leere, die deutliche Streifung zeigen *(b)*. Daneben kommen ähnliche Zellen vor, deren Wände stark verdickt und schwach verholzt sind *(c)*. Ferner fallen charakteristisch verdickte Steinzellen (Fig. 122) und Bastfasern auf, die wohl der Fruchtschale angehören. Nach SCHIRMER finden sich im Orlean sehr häufig lebende Exemplare des Fadenwurmes *Pelodera* (Pharm. Ztg. 1889).

Greshoff (1884) fand in Samen, die vom Congo stammten, 2.046 Procent Bixin und Bixaharz. Das von Kerndt gefundene Orellin betrachtet Greshoff als ein Gemenge von amorphem Bixin, Bixaharz, Schleim und einem in Wasser löslichen schwarzbraunen Stoff aus der äusseren Samenhaut der Bixasamen. Nach W. Lawson (1886) enthält die Pulpa 28 Procent harzigen Farbstoff, 26.5 Procent Gluten, 20 Procent Farbstoff. Wynter Blyth fand in echtem Orlean 24.2 Procent Wasser, 28.8 Procent Harz, 22.5 Procent Asche, 24.5 Procent Extractivstoffe.

Orlean findet in Südamerika sehr ausgebreitete Verwendung bei den Eingebornen als Farbe zum Bemalen des Körpers und aller möglichen Gegenstände und als Würze der Speisen. Bei uns dient er in der Medicin selten als Stomachicum, Tonicum und Antidysentericum, reichlicher ist seine Verwendung zum Färben von Speisen und allerlei Gebrauchsgegenständen. Von der Verwendung ist ein mit Urin versetzter Orlean natürlich auszuschliessen; man erkennt diesen Zusatz meist schon am Geruch oder an weisslichen Efflorescenzen beim Austrocknen. Im Allgemeinen sind überhaupt trockene Sorten, weil farbstoffreicher, vorzuziehen. Er wird verfälscht mit Krappmehl, Bolus etc., welche Verfälschungen an ihrer Unlöslichkeit in Alkohol und durch eine Aschenbestimmung nachzuweisen sind. Hartwich.

Orlean, Annatto (technisch). Dieses rothe Farbmaterial wird aus den fleischigen Umhüllungen der Samen von *Bixa orellana* gewonnen, welcher Baum in Südamerika einheimisch, namentlich in Ost- und Westindien angepflanzt wird. Zur Gewinnung des Orleans lässt man die zerstossenen Samen vergähren und schlämmt dann den Farbstoff mittelst Wasser ab.

Gute Sorten sind weich, geschmack- und geruchlos, haben eine bräunlichrothe, im Innern lebhaftere Farbe und hinterlassen nicht mehr als 12 Procent Asche.

Eine von John ausgeführte Analyse ergab 28 Procente unlöslichen und 30 Procent löslichen Farbstoff, 32 Procent Pflanzenschleim, Extractivstoffe etc. und circa 20 Procent Holzfaser.

Der rothe Farbstoff des Orleans heisst Bixin. Man erhält dasselbe, indem man nach Etti 1.5 kg Orlean mit 2.5 kg 70procentigen Weingeistes und 150 g Soda bei 80° digerirt. Die Lösung wird mit der Hälfte ihres Volumens Wasser verdünnt, wobei Bixinnatron in rothen Krystallen ausfällt, die nach dem Umkrystallisiren aus Weingeist mit Salzsäure zersetzt werden.

Das Bixin, $C_{28} H_{34} O_5$, besteht aus mikroskopischen, dunkelrothen, metallglänzenden Blättchen, die bei 175—176° schmelzen, in Wasser unlöslich, in kochendem Weingeist und Chloroform löslich sind.

Ausserdem enthält der Orlean einen in Wasser löslichen gelben Farbstoff, das Orellin.

Orlean (auch Bixin) löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe. Die rothen Auszüge, welche er mit kohlensauren und ätzenden Alkalien gibt, werden durch Metallsalze gefällt, Alaun gibt einen rothen Niederschlag.

Da die mit Orlean erzielten Farben sehr unecht sind, findet derselbe in der Zeugfärberei nur wenig Anwendung, dagegen wird er häufig zum Färben von Butter, Käse und anderen Nahrungsmitteln benützt. Benedikt.

Ornithin, $C_5 H_8 O_2 (NH_2)_2$. Das stickstoffhaltige Spaltungsproduct der bei Vögeln nach Fütterung mit Benzoësäure im Harn auftretenden Ornithursäure (s. d.). Loebisch.

Ornithogalum, Gattung der *Liliaceae.* Pflanzen mit linealen Blättern, nicht gegliederten Blüthenstielen und fehlender Blüthenscheide; Perigon 6blätterig, offenstehend; Honigbehälter fehlend; Staubgefässe dem Fruchtboden eingefügt oder nur wenig am Grunde des Perigons befestigt; Staubbeutel quer aufliegend; Griffel ungetheilt; Narbe stumpf. Samen eiförmig, fast kugelig oder kantig.

Als *Radix Ornithogali vulgaris* wurden die Zwiebeln von *O. umbellatum L.*, aber auch von anderen Arten gesammelt und als Heilmittel verwendet. Die *gebratenen Zwiebeln* wurden auf Geschwüre gelegt. v. Dalla Torre.

Ornithursäure, $C_{19}H_{20}N_2O_4$. Die Vögel scheiden in den Organismus eingeführte Benzoësäure nicht als Hippursäure im Harn aus, sondern, wie JAFFE nachwies, in Form einer Säure, welche er als Ornithursäure bezeichnete. Sie wird aus den frischen Excrementen der mit Benzoësäure gefütterten Hühner durch Extraction mit Weingeist, Eindampfen des weingeistigen Extractes, Behandeln des Rückstandes mit absolutem Alkohol, neuerliches Verdunsten und Ausschütteln des mit Schwefelsäure angesäuerten Rückstandes mit Aether gewonnen. Aus der ätherischen Lösung scheidet sich die Ornithursäure in farblosen Krystallen aus; ein grosser Theil derselben bleibt aber in dem mit Aether erschöpften Extract der Excremente als schmierige Masse zurück, die nur langsam krystallisirt. Durch Lösung der Krystalle in Kalkmilch, Entfärben mit Kaliumpermanganat, Sättigen mit Salzsäure wird die Ornithursäure aus dem oben geschilderten Rückstand in Form eines krystallinischen Pulvers abgeschieden, welches man durch Umkrystallisiren aus Alkohol vollkommen rein erhält. Die reine Ornithursäure krystallisirt in kleinen farblosen Nadeln ohne Krystallwasser, von 182° Schmelzpunkt. Sie ist in heissem Wasser sehr schwer, in Aether kaum löslich, leichter löst sie sich in Essigäther, am leichtesten in heissem Alkohol, aus dem sie sich beim Erkalten ausscheidet. Ihre Salze mit Alkalien und alkalischen Erden sind in Wasser leicht löslich und reagiren neutral. Kocht man die Ornithursäure mit starker Salzsäure, so verwandelt sie sich zunächst in Benzoësäure und Monobenzoylornithin, bei weiterem Kochen in Ornithin, eine noch wenig studirte Base, und in Benzoësäure.

Loebisch.

Ornus, Gattung der *Oleaceae,* von der Gattung *Fraxinus* abgetrennt auf Grund der doppelten Blüthenhülle; Kronblätter 3—4, am Grund paarweise verwachsen, lineal länglich; Blüthen zwitterig.

Ornus europaea Pers. ist synonym mit *Fraxinus Ornus L.*

Oro, ein in Sierra Leone gebräuchliches Gift, wahrscheinlich der Milchsaft einer succulenten Euphorbiacee.

Orobanche, Gattung der nach ihr benannten Familie, in neuerer Zeit eine Unterfamilie der *Gesneraceae.* Stengel mit schuppigen Niederblättern spiralig besetzt, drüsig-haarig. Blüthen in endständigen Aehren oder Trauben ohne Vorblätter. Kelch 4spaltig oder 2blätterig; Deckblätter meist 2spaltig; Blumenkrone rachenförmig mit ungetheilter, ausgerandeter oder 2lappiger Oberlippe und 3spaltiger Unterlippe, zuletzt ringsum abspringend, so dass nur die Basis zurückbleibt.

Orobanche virginiana L. (Epiphegus americanus Nutt.), Beechdrop, Cancer root, in Nordamerika auf Buchen (beech) schmarotzend, besitzt Blüthen zweierlei Art: ♂ mit rachenförmiger Krone und ☿ mit sehr kleiner, 4spaltiger Krone. Der unterirdische, knollige Theil des Stengels wird als Adstringens innerlich und äusserlich angewendet.

Die auf Thymian schmarotzende Sommerwurz *Orobanche Epithymum DC.* lieferte *Radix et Flores Orobanches.*

Orobancheae, Unterfamilie der *Gesneraceae.* Chlorophylllose, verschiedenartig gefärbte Wurzelschmarotzer. Stengel aufrecht, meist einfach, an der Basis oft knollig angeschwollen, spiralig mit Niederblättern besetzt. Blüthen zwitterig, zygomorph, in terminalen Aehren oder Trauben, mit oder ohne Vorblätter. Kelch typisch 5zähnig oder 5lappig. Krone 2lippig nach $^2/_3$ ($^1/_3$). Andröceum 4, 2mächtig, die 2 vorderen Glieder meist länger. Gynäceum oberständig, 1fächerig, mit Parietalplacenten. Samenknospen zahlreich, anatrop, mit 1 Integument. Frucht eine 2klappige Kapsel. Samen zahlreich, sehr klein. Endosperm fleischig. Embryo in der Nähe des Nabels liegend, sehr klein, ungegliedert. Sydow.

Orobus, Gattung der *Papilionaceae,* von *Lathyrus* (Bd. VI, pag. 230) abgetrennt auf Grund der aufrechten Stengel und der Blätter ohne Wickelranke, in eine einfache Stachelspitze endend. v. Dalla Torre.

Oroslaner Bad, in Kroatien, ist eine indifferente Therme von 54.4°.

Orsat'scher Apparat. Der ORSAT'sche Apparat dient zur Untersuchung der Rauch- und Feuergase, und zwar vorzugsweise auf ihren Gehalt an Kohlensäure, Kohlenoxyd und freiem Sauerstoff. Hierdurch wird eine Controle über die richtige Ausnützung des Heizmateriales erzielt, insofern ein Ueberschuss von Kohlenoxyd im Vergleich zur Menge der vorhandenen Kohlensäure den Mangel an hinreichender Luftzufuhr andeutet. Während durch das Entweichen des brennbaren Kohlenoxydgases in den Schornstein Wärmeverluste entstehen, wirkt ein Mangel an Sauerstoff ausserdem nachtheilig auf den gesammten Brennprocess, wogegen durch einen Ueberschuss an atmosphärischer Luft ein Sinken der Temperatur im Ofen hervorgerufen wird und ein solcher für gewisse Zwecke, z. B. bei der oberflächlichen Färbung mancher Thonwaaren (Verblendziegel), bei der man eine rauchige, reducirende Flamme wünscht, absichtlich hervorgerufen wird.

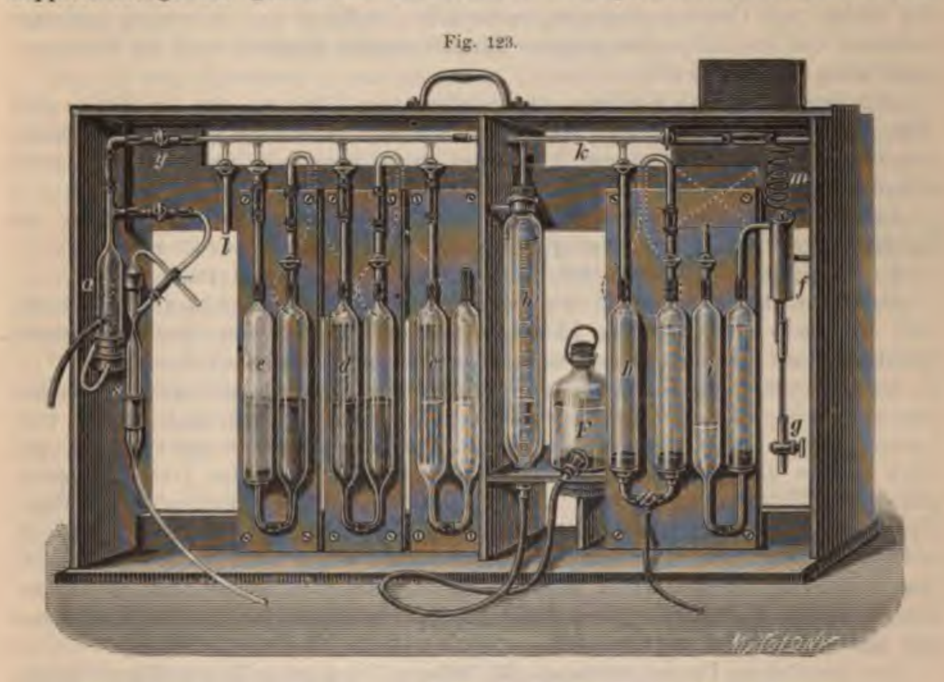
Die Anwendung des Apparates erhellt am besten aus der Beschreibung desselben. Der ältere Apparat enthielt nur Vorrichtungen zur Absorption von Kohlensäure, Kohlenoxyd und Sauerstoff, war einfach in seiner Handhabung und konnte von anstelligen Arbeitern direct benützt werden. Die neueren Apparate haben eine Verbrennungsvorrichtung für Wasserstoff und Kohlenwasserstoff erhalten, sind dadurch zwar genauer in ihren Leistungen, aber auch theurer, zerbrechlicher und im Gebrauch schwieriger zu handhaben geworden. Zu beziehen sind diese Apparate vom Erfinder (M. M. ORSAT, Paris, Rue de la victoire 29) direct.

In dem hier abgebildeten Apparat stellt *b* ein von einem Wassermantel umgebenes calibrirtes Rohr dar, welches mit der mit Wasser gefüllten Flasche *F* verbunden ist.

Durch Heben und Senken dieser Flasche lässt sich die Messröhre entsprechend mit Wasser füllen oder leeren, was ein Verdrängen, resp. ein Ansaugen des im Apparat befindlichen Gases bewirken muss. Das Gas selbst tritt durch den mit Baumwolle gefüllten Trichter *a* in den Apparat. *l* ist ein offenes Rohr, *s* ein Injector; beide dienen zum Absaugen der im Apparat vorhandenen Luft, resp. überschüssiger Gase. *c*, *d*, *e* sind Absorptionsgefässe, von denen *c* mit Kalilauge, *d* mit Pyrogallussäure und *e* mit Kupferoxydammoniak, beide in wässeriger Lösung, gefüllt ist. Zur Vergrösserung der Berührungsoberflächen sind *c* und *d* mit grossen Glasperlen beschickt, während *e* Kupferdrahtgewebe enthält. Die Absorptionsgefässe enden in kleine Kautschukbeutel, die, auf der Rückseite des Apparates hängend, hier nicht sichtbar sind. Soll der Apparat gefüllt werden, so werden zunächst sämmtliche Hähne, bis auf den von *l*, geschlossen, worauf durch Heben der Flasche *F* die im Apparat befindliche Luft durch *l* verdrängt wird; darauf wird der Hahn von *l* geschlossen, der Hahn für *c* geöffnet und die Flasche *F* wieder gesenkt. Durch diese Manipulation wird die Absorptionsflüssigkeit aus dem rechten Schenkel von *c* in den linken und dort in die Höhe getrieben, worauf, wenn sie eine dort angebrachte Marke erreicht hat, der Hahn geschlossen wird. In gleicher Weise werden *d e* gefüllt. Jetzt wird nochmals durch *l* evacuirt und nun durch *a* und *y* das Gas in den Apparat gelassen und die Messröhre *b* damit gefüllt. Durch Heben und Senken von *F* wird in beiden Gefässen ein gleiches Flüssigkeitsniveau hergestellt und dann das überschüssige Gas aus *l* entlassen. Nachdem die im Messgefäss vorhandene Gasmenge notirt ist, wird der Hahn von *c* geöffnet und das Gas durch Heben von *F* hinübergetrieben. Es drängt hier, während ein Theil absorbirt wird, die Kalilauge in den rechten Schenkel hinauf; durch Heben und Senken von *F* vermag man dieselbe in den linken Schenkel zurückzutreiben. Man macht dies so lange, als noch Absorption stattfindet, lässt zum Schluss die Flüssigkeit bis zur Marke wieder aufsteigen, schliesst den Hahn von *c*, bewirkt in *b* und *F* gleiche Niveauhöhe und liest den Gasstand in *b* ab. Die Differenz zwischen dem gefundenen und dem ursprünglichen Volumen repräsentirt die Menge der im Gase vorhandenen Kohlen-

säure. In gleicher Weise lässt man in *d* den Sauerstoff und in *e* das Kohlenoxyd absorbiren; der Rest ist Stickstoff (oder wenn vorhanden, auch Wasserstoff und Kohlenwasserstoffe). Zur Verbrennung der letztgenannten Gase dient die mit der Messröhre *b* in Verbindung stehende Platinröhre *m*, welche durch den Gasbrenner *f* zu erhitzen ist und in das mit Wasser gefüllte Gefäss *i* ausmündet. Ferner mit dem Apparat verbunden ist die zweischenkelige Röhre *h*, in welcher Zink und verdünnte Schwefelsäure derart befindlich ist, dass, wenn der zu *h* gehörige Hahn geöffnet wird, die Schwefelsäure in den linken, das Zink enthaltenden Schenkel der Röhre tritt und die Wasserstoffentwickelung beginnt, während, wenn er geschlossen wird, das Gas die Schwefelsäure zurücktreibt und die weitere Gasentwickelung aufgehoben wird. Soll nun die Verbrennung beginnen, so entlässt man zunächst etwa die Hälfte des noch vorhandenen Gasvorrathes nach *d* und sperrt ihn dort ein. Zum Rest lässt man ein Viertel (bis ein Drittel) eines Volumens Wasserstoff, sodann die doppelte Menge des gesammten Gasvolumens atmosphärische Luft zutreten und

Fig. 123.



mischt das Ganze mit Hilfe der Flasche *F*. Man erhitzt nunmehr die Platinröhre zum Glühen und schickt das Gas wiederholt vor- und rückwärts durch dieselbe und beobachtet nach völligem Erkalten der Röhren und des Gases die Volumverminderung im Messrohr *b*. Nun lässt man die entstandene Kohlensäure in *c*, den überschüssig zugesetzten Sauerstoff in *d* absorbiren. „Da man nun weiss, dass die zur Verbrennung zugeführte atmosphärische Luft aus 21 Volumprocenten Sauerstoff und 79 Volumprocenten Stickstoff bestand, ferner, dass der zugefügte Wasserstoff sein halbes Volumen Sauerstoff zur Verbrennung erforderte, endlich, dass der in den Gasen enthaltene Kohlenstoff ein ebenso grosses Volumen Sauerstoff erforderte, als Kohlensäure erzeugt wurde, so besitzt man sämmtliche Unterlagen für die Berechnung der Mengen der verbrannten Gase und des ursprünglich vorhanden gewesenen Stickstoffs." (A. LEDEBUR in POST: Chemisch-techn. Analyse.)

Elsner.

Orseille. Die Orseille wird aus verschiedenen Flechten bereitet, welche unter den Namen „Krautorseille" und „Erdorseille" in den Handel kommen (s. Flechten-

farbstoffe, Bd. IV, pag. 382). Dieselben enthalten eine Gruppe von Substanzen, welche man als Flechtensäuren bezeichnet und die gemeinsame Eigenschaft haben, sich beim Kochen mit Alkalien und Barytwasser zu spalten und dabei Orcin oder das demselben homologe β-Orcin zu liefern (vergl. Bd. IV, pag. 382). Die Orcine gehen in ammoniakalischer Lösung an der Luft in rothe oder blauviolette Farbstoffe über, welche den Phenolfarbstoffen (s. d.) beizuzählen sind.

Demnach lässt sich Orseille in zweierlei Weise bereiten. Man kann die zerkleinerten Flechten mit wässerigem Ammoniak befeuchten oder übergiessen und den Farbstoff durch längeres Stehen an der Luft entwickeln oder man extrahirt die Flechten zuerst in der Kälte mit Kalkwasser und verdünnter Natronlauge, fällt die Auszüge mit Salzsäure und verwendet die weissen, aus Flechtensäuren bestehenden Niederschläge zur Farbstoffbereitung, indem man dieselben in ammoniakalischer Lösung der Luft exponirt.

Das Orcin kann eine Reihe verschieden gefärbter Orceïne geben, je nach der Menge und Concentration des Ammoniaks, welches man anwendet und der Zeitdauer der Oxydation. Bei längerer Einwirkung der Agentien wird der Farbenton mehr blau, bei kürzerer roth.

Die direct aus den Flechten dargestellte Orseille ist ein bläulicher oder röthlicher Teig, der wässerige Auszug ist violett. Die Farbe kann durch Zusatz von etwas Zinnsalz oder Alaun in's Rothe nuancirt werden. Salzsäure färbt roth, Alkalien färben blau.

Durch Extraction der Orseille mit Wasser und Eindampfen der Lösung im Vacuum erzeugt man ein reineres Präparat, den Orseillecarmin.

Persio oder Cudbear sind violette Orseillepräparate in Pulverform.

Durch besondere Schönheit der Farbe zeichnet sich der Pourpre français aus, der nicht direct aus den Flechten, sondern aus den mit Ammoniak extrahirten und mit Säuren abgeschiedenen Flechtensäuren gewonnen wird.

Man übergiesst die Färbeflechten mit Ammoniak, presst nach einigen Minuten aus und fällt mit Salzsäure. Der Niederschlag wird in Ammoniak gelöst, die Lösung nur so lange der Luft ausgesetzt, bis sie kirschroth geworden ist und dann längere Zeit gekocht. Dann entwickelt man die Farbe bei 70—75°, indem man die in Tassen ausgegossene Lösung in einen auf diese Temperatur geheizten Trockenraum bringt. Durch Fällen mit Chlorcalcium trennt man den Farbstoff, welcher als Kalklack niederfällt, von einer rothen Säure, die in Lösung bleibt. Der Kalklack wird getrocknet und kommt als solcher in den Handel. Er enthält einen einzigen Farbstoff, während die anderen Orseillepräparate aus Mischungen von mehreren Farbstoffen bestehen.

Der französische Purpur, sowie alle bei höherer Temperatur dargestellten Orseillepräparate färben echter als die gewöhnliche Orseille.

Die Orceïne sind wiederholt Gegenstand der Untersuchung geworden. LIEBERMANN hat durch Einwirkung von Ammoniak auf Orcin zwei Farbstoffe dargestellt, welchen die Formeln $C_{14}H_{12}N_2O_3$ und $C_{14}H_{13}NO_4$ zukommen. Sie entstehen nach den Gleichungen:

$$1)\quad 2\,C_7H_8O_2 + 2\,NH_3 + 4\,O = C_{14}H_{12}N_2O_3 + 5\,H_2O$$

$$2)\quad 2\,C_7H_8O_2 + NH_3 + 3\,O = C_{14}H_{13}NO_4 + 3\,H_2O$$

Aehnlich wie Ammoniak und Sauerstoff wirkt Salpetrigsäure, wenn man ihre grüne Lösung in Salpetersäure in eine ätherische Orcinlösung tropft.

$$4\,C_7H_8O_2 + N_2O_3 = 2\,C_{14}H_{11}NO_3 + 5\,H_2O.$$

Die Orceïne sind dunkle, grünglänzende Pulver.

Orseille gibt keine besonders lichtechten, dafür aber sehr satte und feurige Farben. Sie färbt Wolle und Seide substantiv und ist insbesondere zur Herstellung von Mischfarben verwendbar, da sie sowohl aus schwach saurer, als aus neutraler und schwach alkalischer Lösung auf die Faser geht. Für Baumwolle ist sie nicht anwendbar.

Benedikt.

Orseilleersatz ist das Natronsalz der Nitranilinazo-α-naphtylaminsulfosäure:

$$C_6H_4\begin{cases}NO_2\\—N=N—C_{10}H_5.NH_2.SO_3Na.\end{cases}$$

Zu seiner Darstellung wird p-Nitranilin, $C_6H_4.NO_2.NH_2$, diazotirt und mit α-Naphtylamin-α-sulfosäure, $C_{10}H_6.NH_2.SO_3H$ zusammengebracht.

Der Farbstoff kommt als braune, wasserlösliche Paste in den Handel. Die Lösung wird durch Salzsäure und concentrirte Natronlauge braunroth gefällt. Concentrirte Schwefelsäure löst den Orseilleersatz mit rother Farbe.

Wolle färbt sich aus sauren Bädern orseilleroth. Benedikt.

Orseillin ist β-Naphtolazonaphtalinsulfosaures Natron. — S. Echtroth, Bd. III, pag. 582.

Orsellinsäure, $C_8H_8O_4$, ist ein Zwischenproduct bei der Bildung des Orcins aus Flechtensäuren. Die Lecanorsäure, ebenso die Erythrinsäure und die Evernsäure liefern beim Kochen mit Wasser, Weingeist und wässerigen Alkalien Orseillinsäure: $C_{16}H_{14}O_7 + H_2O = 2C_8H_8O_4$.
Lecanorsäure Wasser Orsellinsäure.

Um sie rein darzustellen, erwärmt man Erythrin mit Barytwasser im Wasserbade so lange, bis aus der Lösung auf Zusatz von HCl kein gallertartiger Niederschlag mehr fällt; dann wird mit HCl angesäuert. Lange, sternförmig gruppirte Nadeln von schwach sauerem und zugleich bitterem Geschmack und saurer Reaction. Sie ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, wenig in Aether, schmilzt bei 176° und zerfällt hierbei, sowie beim Kochen mit Wasser oder wässerigen Alkalien glatt in Orcin und Kohlensäure: $C_8H_8O_4 = C_7H_8O_2 + CO_2$. Gibt mit Eisenchlorid eine purpurviolette Färbung und wird durch Bromwasser im Ueberschuss in Tribromorcin und CO_2 gespalten. Mit Chlorkalk färbt sie sich vorübergehend blauroth und in ammoniakalischer Lösung an der Luft purpurroth.

Von Orseillinsäureestern hat besonders der einfach orsellinsaure Erythrit, das Pikroerythrin, und der zweifach orsellinsaure Erythrit, das Erythrin (s. d.), Interesse; ausser diesen sind noch der Methyl-, Aethyl- und Isoamylester bekannt, aber nur von untergeordnetem Interesse. Ganswindt.

Orthit ist ein Mineral, welches die Metalle der Cer-Gruppe (Cerium, Lanthan, Didym, Erbium, Terbium, Ytterbium, Yttrium, Scandium, Samarium) als Silicate enthält.

Ortho-. Stichworte, welche mit Ortho- beginnen, hier aber nicht verzeichnet sind, s. unter den Namen des zweiten Wortes. Ueber die Charakteristik der als Orthoverbindungen bezeichneten chemischen Verbindungen s. Meta-Stellung, Bd. VI, pag. 664 und Ortsbestimmung, Bd. VII, pag. 568.

Orthoantimonsäure, H_3SbO_4, ist die durch Eintragen von Antimonpentachlorid in kaltes Wasser erhaltene Antimonsäure; vergl. Bd. I, pag. 435.

Orthoarsenige Säure, $As(OH)_3$, ist die in ihren Salzen als schwach dreibasische Säure auftretende Form der arsenigen Säure, welche aber im freien Zustande nicht bekannt ist.

Orthoarsensäure ist die normale Arsensäure, H_3AsO_4; s. Arsensäure, Bd. I, pag. 610.

Orthobioxybenzol ist Brenzcatechin; s. d. Bd. II, pag. 384.

Orthoborsäure, $B(OH)_3$, ist die normale dreibasische Borsäure, wie sie sich jedoch nur selten in ihren Salzen zeigt, da die meisten dieser Salze sich von anhydrischen Formen der Borsäure ableiten; über diese complicirten Verhältnisse vergl. Borsäuresalze, Bd. II, pag. 359.

Orthodiamidobenzol = Phenylendiamin.

Orthognathie (ὀρθός, aufrecht und γνάθος, Kinnbacken) ist die den Culturvölkern eigenthümliche Form der Kieferbildung, bei welcher die Schneidezähne senkrecht über einander stehen. — S. auch Brachycephalen, Bd. II, pag. 366.

Orthokieselsäure ist das durch Dialyse gewonnene Kieselsäurehydrat, $Si(OH)_4$ Vergl. Dialysirte Kieselsäure, Bd. III, pag. 462 und Kieselsäure, Bd. V, pag. 676.

Orthoklas ist Kaliumfeldspat, $K_2 Al_2 Si_6 O_{16}$, mit 65.4 Procent Kieselsäure, 18 Procent Thonerde und 16.6 Procent Kali.

Orthokohlensäure, $C(OH)_4$, ist die in ihren zusammengesetzten Aethern vierbasisch auftretende Kohlensäure.

Orthonitrophenol, $C_6 H_4 OH . NO_2$. Orthonitrophenol entsteht neben Paranitrophenol, wenn man Phenol in verdünnte Salpetersäure einträgt, neben Paranitrophenol und p-Diazophenolnitrat, wenn man salpetrige Säure in eine ätherische Phenollösung leitet, wobei das Diazophenolnitrat ausfällt.

Zur Nitrirung trägt man Phenol in Salpetersäure von 15—25° B. allmälig ein, wobei man durch Abkühlen dafür sorgt, dass die Temperatur nicht über 20—25° C. steigt. Man wäscht das Oel mit Wasser und destillirt sodann mit Wasserdampf, wobei die Orthoverbindung als gelbes, krystallinisch erstarrendes Oel in das Destillat geht, die Paraverbindung neben Harz im Rückstand bleibt.

Das o-Nitrophenol bildet gelbe, weiche Nadeln, die bei 45° schmelzen und bei 240° sieden. Es ist kaum löslich in kaltem Wasser, etwas löslich in heissem, leicht löslich in Alkohol und Aether.

Seine gut krystallisirenden Salze sind orangeroth bis roth gefärbt.

Benedikt.

Orthonitrophenylpropriolsäure, $C_9 H_5 NO_4$. Zur Darstellung dieser Verbindung wird o-Nitrobenzaldehyd zuerst durch Erwärmen mit Essigsäureanhydrid in o-Nitrozimmtsäure übergeführt:

$$\underset{\text{o-Nitrobenzaldehyd}}{C_6 H_4 \begin{matrix} -NO_2 \\ -COH \end{matrix}} + \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3 . COOH} = \underset{\text{o-Nitrozimmtsäure}}{C_6 H_4 \begin{matrix} -NO_2 \\ -CH = CH - COOH \end{matrix}} + H_2 O.$$

Die Nitrozimmtsäure vereinigt sich mit Brom zu o-Nitrozimmtsäuredibromid (o-Nitrodibromhydrozimmtsäure):

$$\underset{\text{Nitrozimmtsäure}}{C_6 H_4 \begin{matrix} -NO_2 \\ -CH = CH - COOH \end{matrix}} + Br_2 = \underset{\text{Dibromid}}{C_6 H_4 \begin{matrix} -NO_2 \\ -CH Br - CH Br - COOH \end{matrix}}$$

Dieses liefert endlich mit überschüssiger Natronlauge o-Nitrophenylpropiolsäure.

$$\underset{\text{o-Nitrozimmtsäuredibromid}}{C_6 H_4 \begin{matrix} -NO_2 \\ -CH Br - CH Br - COOH \end{matrix}} + 3 K HO =$$

$$\underset{\text{o-Nitrophenylpropiolsäure}}{C_6 H_4 \begin{matrix} -NO_2 \\ -C \equiv C - COOK \end{matrix}} + 2 K Br + 3 H_2 O$$

Die Säure bildet farblose, bei 155—156° unter Zersetzung schmelzende Nadeln. Kocht man sie in alkalischer Lösung und fügt Traubenzucker hinzu, so fällt reines Indigblau aus.

Von dieser Reaction hat man vorübergehend in der Zeugdruckerei Gebrauch gemacht. Die Druckfarbe bestand aus einer Mischung von Propriolsäure, Borax (als Lösungsmittel), xanthogensaurem Natron (als Reductionsmittel) und Stärke. Durch schwaches und kurzes Dämpfen wurde das Blau sodann entwickelt.

Die „Propiolsäure“ — so war der Handelsname — ist indessen rasch wieder aus der Technik verschwunden, indem man damit einerseits kein waschechtes und tiefes Blau herstellen konnte, andererseits der Geruch der xanthogensauren Salze

sehr lästig war. Zudem ist vor einigen Jahren von SCHLIEPER und BAUM in Elberfeld ein vorzügliches Blaudruckverfahren mit natürlichem Indigo erfunden worden, welches allen Anforderungen genügt. Benedikt.

Orthonitrotoluol, $C_6H_4(CH_3)^{(1)}NO_2^{(2)}$ =

```
        C — CH3
      //   \
  HC        C — NO2
  HC        CH
      \\   /
        CH
```

Von den drei isomeren Nitrotoluolen bilden sich o- und p-Nitrotoluol bei der Einwirkung rauchender Salpetersäure auf Toluol. Das p-Nitrotoluol stellt farblose, bei 54° schmelzende Prismen, das Orthonitrotoluol eine bei 222.5° siedende Flüssigkeit dar. H. Thoms.

Orthonitrozimmtsäure, s. Indigblau, Bd. V, pag. 417 und Orthonitrophenylpropiolsäure, pag. 566,

Orthooxybenzoësäure = Salicylsäure.

Orthooxybenzylalkohol ist Saligenin, s. d.

Orthopädie (ὀρθός, gerade und παιδεύω, erziehen, bilden), ein Zweig der Chirurgie, welcher sich mit der methodischen Behandlung der Verkrümmungen beschäftigt.

Orthophosphorsäure = Acidum phosphoricum.

Ortho-Phthalsäure, $C_6H_4(COOH)_2$, ist ein Zersetzungsproduct des Naphtalins; sie wird daraus durch Erhitzen mit mässig verdünnter Salpetersäure gewonnen.

Orthoptera, Ordnung der Insecten, nur durch die beissenden Mundtheile und die unvollkommene oder gänzlich fehlende Metamorphose charakterisirt; dagegen fehlt ein gemeinsamer Typus in der äusseren Erscheinung, wie auch in der inneren Organisation; selbst der Name Geradflügler passt nicht auf alle Formen dieser Ordnung. Man kennt über 6000 Arten, welche sich in drei Unterordnungen scheiden lassen:

1. *Orth. pseudoneuroptera*, mit 4 dünnhäutigen Flügeln und spärlichem oder dichtem Adernetze. Hierher gehören die Wasserjungfern oder Libellen, die Eintags- und Frühlingsfliegen, die Termiten, Bücher- oder Staubläuse und die schädlichen Blasenfüsse.

2. *Orth. genuina*, mit erhärteten Vorder- und meist fächerförmig zusammenfaltbaren Hinterflügeln. Zu diesen zählen die Grille, die Werre, die Heuschrecken, die Gottesanbeterin, die Küchenschabe, der Ohrwurm u. s. w. Fast durchaus lästige oder schädliche Insectenformen.

3. *Orth. aptera* oder *Thysanura*, deren Körper flügellos und mit Schüppchen bedeckt ist. Unter ihnen ist der Zuckergast oder das Silberfischchen (*Lepisma saccharina*), dann der schwarze, auf dem Wasser und auf dem Schnee vorkommende Wasserfloh, Schneefloh, Gletscherfloh allbekannt. v. Dalla Torre.

Orthosilicate sind die Salze der Orthokieselsäure; zu diesen zählt z. B. der Olivin, Mg_2SiO_4, der Zirkon, $ZrSiO_4$ und der Phenakit, Be_2SiO_4.

Orthosiphon, Gattung der *Labiatae*. Ausdauernde Kräuter und Sträucher. Kelch röhrig, 5zähnig, mit häutigem Rande; Krone ausgeschnitten, gerade oder gebogen, 3- bis 4theilig; Staubgefässe frei; Griffel keulig-geköpft; Nüsschen runzelig. Die Arten bewohnen Asien, Afrika und Amerika.

O. stamineus Benth., mit aufrechtem krautigem Stengel, grobgezähnten, gestielten Blättern, lockeren Trugdolden, langer weisser Krone, verbreiterter Oberlippe und weit vorragenden Staubgefässen. In Ostindien, Assam, Java, die Nicobaren, Moluccen und Philippinen.

Aus Java kommen in neuester Zeit die wie Thee zubereiteten Blätter dieser Art, welche ein sehr aromatisches Extract geben und angeblich ein Glycosid enthalten.

Orthoskopisch. Als orthoskopisch bezeichnet man eine Form des achromatischen Oculares, bei welcher die Augenlinse achromatisch ist, das Collectiv

dagegen eine biconvexe, um die Brennweite der ersteren von ihr entfernte Linse darstellt. Derartige Oculare gewähren ein etwas grösseres Sehfeld als die gewöhnlichen, während zugleich die Verzerrung des Bildes (was der Ausdruck orthoskopisch andeuten soll) beseitigt erscheint. Für den gewöhnlichen Gebrauch können diese Oculare recht wohl entbehrt werden, dagegen erweisen sie sich bei Aufnahme von Mikrophotographien als nützlich. Dippel.

Orthospermum, von REICHENBACH aufgestellte Gattung, deren Arten jetzt zur Gattung Chenopodium gestellt wurden.

Orthosporum, von ROB. BROWN und wieder von C. A. MEYER aufgestellte Gattung der *Chenopodeae*, von *Chenopodium* durch die senkrechten Samen und den Besitz von nur einem Staubgefässe, von *Agathophyton* durch die 5theiligen, gekielt geflügelten, stachelspitzigen Perigonblätter verschieden. v. Dalla Torre.

Ortho-Stellung, s. Meta-Stellung, Bd. VI, pag. 664.

Orthosulfophenolsäure. Diese ist der Hauptbestandtheil einer Lösung von festem Phenol in Schwefelsäure. Die Lösung ist dunkelviolett und geht bei mehrstündigem Erhitzen auf 80° in Parasulfophenolsäure über.

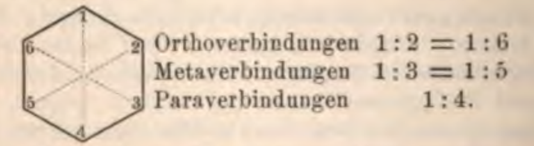
Orthotrop (ὀρθός, aufrecht und τρέπω, ich wende) heissen die Samenknospen, welche derart aufgerichtet sind, dass ihre Mikropyle in der Axe des Nabelstranges liegt (s. die Figur bei Atrop, Bd. II, pag. 1).

Orthoxylol, $C_6 H_4 (CH_3)_2$, ist eine bei 140° siedende Flüssigkeit, welche sich bildet, wenn Dimethylbenzoësäure mit Kali destillirt wird.

Orthozinnsäure, $Sn(OH)_4$, auch Alphazinnsäure genannt, ist noch wenig gekannt; vergl. Zinnsäure.

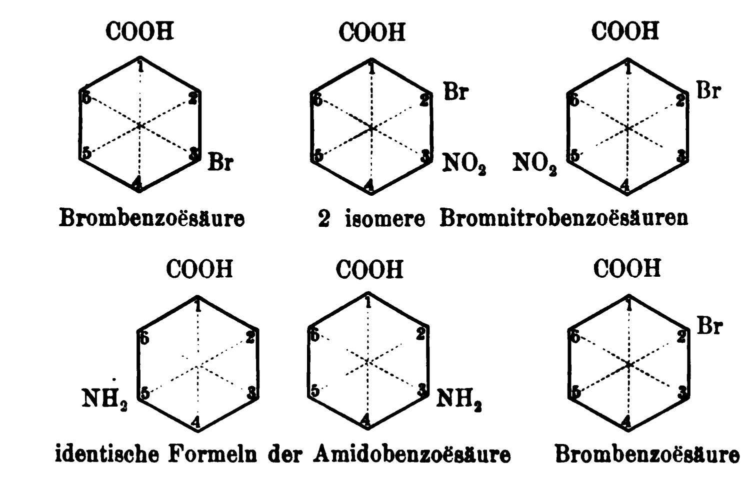
Ortsbestimmung in der aromatischen Gruppe. — (Vergl. Aromatische Körper, Bd. I, pag. 572.) Die Entscheidung der Frage, welcher Platz einer oder mehreren substituirenden Gruppen in den aromatischen Verbindungen zukommt, wird unter Zuhilfenahme der verschiedensten Methoden zu lösen gesucht und gehört unter Umständen zu den schwierigsten Problemen der chemischen Forschung (vergl. u. A. Constitution des Benzols: A. v. BAEYER, Annalen 245, pag. 103). Man verfährt dabei z. B. in der Weise, dass man aus der fraglichen Verbindung — entweder durch Einführung weiterer Gruppen oder durch Ueberführung der vorhandenen in andere — Verbindungen herstellt, deren Constitution bereits endgiltig festgestellt ist, oder indem man durch systematischen Aufbau gleiche Verbindungen herzustellen sucht, in denen die Stellung der Substituenten durch den Verlauf der Reaction selbst entschieden ist.

Als ein Beispiel für Ortsbestimmungen überhaupt diene die fundamentale Klarlegung der Parastellung nach LADENBURG. Unter Zugrundelegung der CLAUS'schen Benzolformel, welche zur Zeit den thatsächlichen Verhältnissen am besten Rechnung trägt, erhält man für die drei möglichen Isomeren der Disubstitutionsproducte des Benzols folgende Schemata:



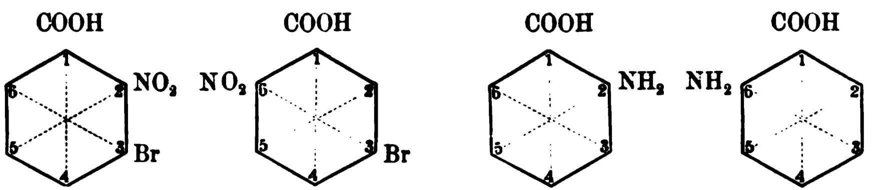
Die Stellung 1:4 (Parastellung) kommt nur einmal vor; dass die Constitution der Paraverbindungen wirklich dieser Stellung entspricht, folgerte LADENBURG daraus (Ber. d. chem. Ges. II, pag. 140), dass Metabrombenzoësäure beim Nitriren

zwei isomere Bromnitrobenzoësäuren liefert, welche bei der Reduction ein- und dieselbe Orthoamidobenzoësäure geben. Die folgenden Formelschemata zeigen die Entwickelung der Ueberführung je nach Zugrundelegung der Stellung 1 : 2 oder 1 : 3 für die Brombenzoësäure:



Brombenzoësäure — 2 isomere Bromnitrobenzoësäuren

identische Formeln der Amidobenzoësäure — Brombenzoësäure



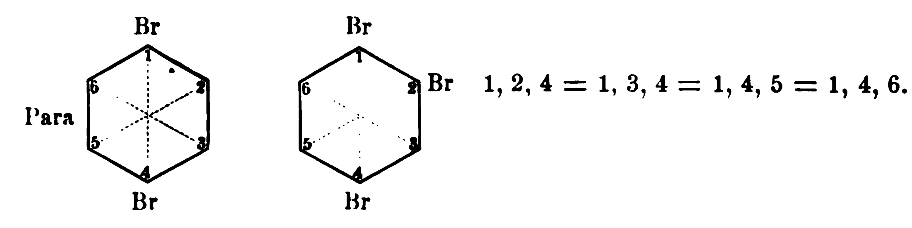
2 isomere Bromnitrobenzoësäuren — identische Formeln der Amidobenzoësäure

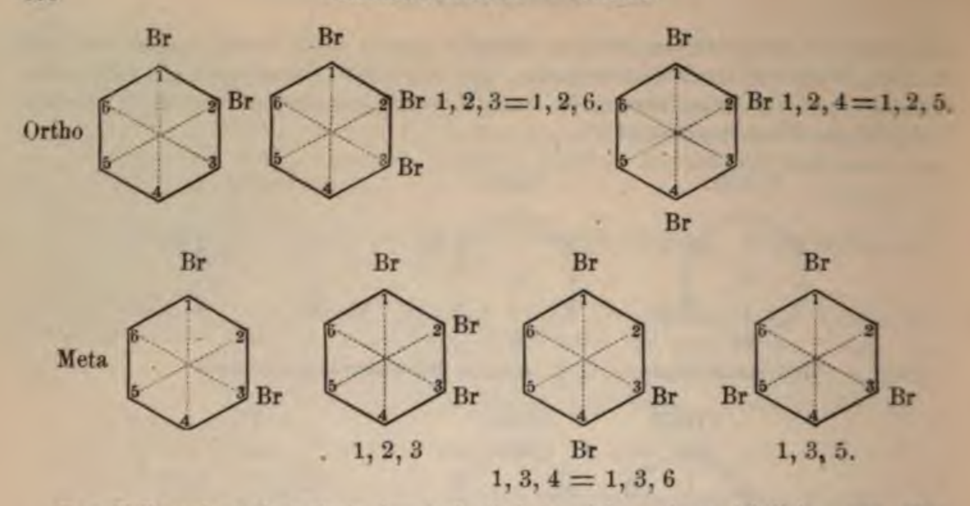
Nimmt man bei der Metabrombenzoësäure die Stellung 1 : 3 an, so fällt der Orthoamidobenzoësäure die Stellung 1 : 2 zu, nimmt man dagegen für erstere die Stellung 1 : 2 an, so fällt der zweiten die Stellung 1 : 3 zu; in beiden Fällen bleibt für eine Paraverbindung nur die Stellung 1 : 4 übrig.

Würde man der Metabrombenzoësäure die Stellung 1 : 4 zuweisen, so müssten bei gleicher Ueberführung zwei isomere, nicht identische Amidobenzoësäuren entstehen, was den thatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht, die Metastellung kann demnach nicht 1 : 4 sein.

Den Nachweis, dass den Orthoverbindungen die Stellung 1 : 2, den Metaverbindungen die Stellung 1 : 3 zukommt, erbrachte KÖRNER (Gaz. chim. ital. IV, 443) durch eine ähnliche Beweisführung.

Von besonderer Wichtigkeit für die Erkennung der Constitution einer Verbindung ist die Betrachtung, dass bei der Bildung von Triderivaten aus Diderivaten des Benzols — mit gleichen Substituenten — aus Paraverbindungen nur 1, aus Orthoverbindungen 2, aus Metaverbindungen 3 Triderivate entstehen können, was durch folgende Formelschemata (unter Zugrundelegung der Brombenzole) veranschaulicht wird:





Das Tribrombenzol 1, 3, 4 (= 1, 2, 4) lässt sich, wie ersichtlich, aus allen 3 Bibrombenzolen darstellen, welches Ergebniss mit den Thatsachen in Einklang steht.

Aromatische Substanzen, bei denen eine Substitution von Wasserstoff durch diverse Gruppen oder Elemente nicht im Kern, sondern in den Seitenketten (substituirte Homologe des Benzols) stattgefunden hat, unterscheiden sich von ersteren durch die Leichtigkeit, mit welcher dieselben doppelte Zersetzungen eingehen; die im Kern substituirten Benzolhomologen zeigen dieselbe Beständigkeit, wie die Benzolsubstitutionsproducte, so das Chlortoluol, $C_6 H_4 Cl CH_3$, gegenüber dem leicht zerlegbaren Benzylchlorid $C_6 H_5 CH_2 Cl$.

Ueber die Anzahl von Seitenketten in den Homologen des Benzols erhält man leicht Aufschluss durch Einwirkung von Oxydationsmitteln, indem durch diese (besonders durch Chromsäure) die Seitenketten — ohne Rücksicht auf die Länge derselben — in Carboxylgruppen übergeführt werden; so liefern Homologe mit einer Seitenkette sämmtlich Benzoësäure, solche mit zwei Seitenketten die entsprechende Phthalsäure etc.

Ueber die orientirende Wirkung gewisser Gruppen und Elemente bei Substitutionsprocessen siehe BEILSTEIN, Handb. d. org. Chemie, Bd. II, pag. 10.

Literatur: Ladenburg, Theorie der arom. Verbindungen, 1876. — Beilstein, Handb. d. org. Chem. Bd. II, 1883. — Lellmann, Principien der organischen Synthese, 1887.

Ehrenberg.

Ortsisomerie, s. Kohlenstoffverbindungen, Bd. VI, pag. 67.

Oryza, Gattung der *Gramineae*, Gruppe der *Oryzeae*, mit rispigen, 1blüthigen Aehrchen, sehr kleinen oder fehlenden Deckspelzen. Die wichtigste Art ist

O. sativa L., Gemeiner Reis. Halme 1—6 m hoch, federspuldick, Aehrchen mit 2 sehr kleinen häutigen Deckspelzen; Blüthen mit 6 Staubgefässen, Frucht weiss, porzellanartig glänzend und durchscheinend, seitlich zusammengedrückt, von den beiden knorpelighartеn, anliegend rauhhaarigen Spelzen eng umschlossen. Die untere Spelze ist 3rippig, aus der Spitze bis 50 mm lang begrannt.

Der Reis soll aus Hinterindien und den Sundainseln stammen und kam durch Alexander den Grossen nach Griechenland. In grösstem Maassstabe wird er in Indien und Amerika, aber auch in Egypten und Südeuropa cultivirt.

Er verlangt grosse Wärme — eine Sommermitteltemperatur von 23° R. — und grosse Feuchtigkeit. Man unterscheidet in der Cultur zwei Hauptvarietäten: Bergreis und Wasserreis mit etwa 100 Sorten, von denen 50 in Ostindien, bei 40 in den Vereinigten Staaten gebaut werden.

Der bespelzte Reis („Paddy“) muss, bevor er in den Consum gelangt, geschält werden. Hierbei fallen 35—40 Procent Spelzen und Kleie ab, 12—16 Procent

sogenannter Halbreis und 47—50 Procent sogenannter brillirter Reis (HABERLANDT). Durch Poliren, wobei die Fruchthaut („Silberhaut") abgeschabt wird, gewinnt man den Kochreis. Der Abfall wird als „Reisfuttermehl" verwerthet.

Der Reis enthält unter allen Cerealien die meiste Stärke (bis 87 Procent) und am wenigsten Stickstoff (s. Cerealien, Bd. II, pag. 631).

Der Reis ist gleich wichtig als Nahrungsmittel wie als Rohstoff der Stärkefabrikation (s. Amylum, Bd. I, pag. 340).

Man gewinnt auch Branntwein (Arrac) aus ihm.

Oryza clandestina A. Br. ist synonym mit *Leersia oryzoides Sm.*, deren Frucht von dünnhäutigen, doppelt so langen Spelzen eingeschlossen ist.

v. Dalla Torre.

Os, chemisches Symbol für Osmium.

Osann's Leuchtstein, s. Bd. VI, pag. 281.

Osazone nennt E. FISCHER die Verbindungen der Zuckerarten mit Phenylhydrazin, die in schwach sauren Lösungen sich ausscheiden und zum Nachweis der Zuckerarten benützt werden können, indem sich dieselben durch verschiedene Schmelzpunkte unterscheiden. — S. unter Zuckerarten.

Oscillaria, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Cyanophyceae*. Rasenbildende, auf Schlamm lebende, oder auch auf der Wasserfläche schwimmende, meist aus einem verworrenen Centrum schön strahlig verbreitete, grünliche oder bläuliche Fadenalgen. Alle besitzen einen widrigen Modergeruch, welcher selbst bei Herbarexemplaren noch jahrelang andauert. Es sind gegliederte Fäden ohne Grenzzellen und Astbildung, welche zahlreich gehäuft in einem mehr oder weniger flüssigen, gestaltlosen Schleim enthalten sind. Die Fäden sind entweder nackt oder mit besonderen, scheidenartigen, eng anschliessenden, an beiden Enden offenen Hüllmembranen versehen. Die Zellen theilen sich quer zur Richtung des Fadens. Alle Arten zeigen eine eigenthümliche, schwingende Bewegung, verbunden mit einem Vor- und Rückwärtskriechen. Diese Bewegung wird durch eine wechselnde Verkürzung und Verlängerung je zweier gegenüberliegender Seiten der Zellwand, welche successive alle Stellen des Fadens trifft, hervorgerufen. Sydow.

Oscillariaceae, Familie der *Cyanophyceae*. Fadenalgen, deren Colonien lockere, hautartige Schichten auf feuchter Erde, auf der Oberfläche des Wassers oder auf der Oberfläche von im Wasser befindlichen Gegenständen bilden. Fäden cylindrisch, unverzweigt, ohne Grenzzellen. Zellen sich nur in einer Richtung theilend. Die Vermehrung geschieht durch Zerfallen des Mutterfadens in mehrere Stücke, die zu neuen Fäden heranwachsen. Fäden meist mit Eigenbewegung.

Sydow.

Os leporinum (lat.) = Hasenscharte (Bd. IV, pag. 147).

Osmazom, eine alte Bezeichnung für die in Alkohol und Wasser löslichen Stoffe, welche durch Ausziehen von Fleisch und anderen thierischen Substanzen gewonnen werden können (thierischer Extractivstoff). Das Osmazom, ein braunes Extract, ist weit entfernt davon, ein charakterisirter Körper zu sein.

Osmiridium, Osmiumiridium, ist eine natürlich vorkommende Legirung von Osmium mit Iridium. Diese ist krystallinisch und ein steter Begleiter des Platinerzes; sie besteht vorwiegend aus Osmium und Iridium; BERZELIUS fand sogar ein Osmiridium, bestehend aus 75 Th. Osmium und 25 Procent Iridium. Gewöhnlich enthält das Osmiridium sämmtliche Platinmetalle mit Ausnahme des Palladiums; bisweilen fehlen auch Platin und Ruthenium; im Uebrigen ist das Verhältniss zwischen Osmium und Iridium ein sehr wechselndes. Ausser seinem selbstständigen Vorkommen bildet das Osmiridium aber auch noch einen allerdings nicht stetigen Bestandtheil der Platinerze, und zwar in wechselnden Mengen von 1.14 (Platinerz vom Ural) bis 27.65 Procent (Platinerz von Californien). Es

bildet das Ausgangsmaterial zur Gewinnung des Iridiumsalmiaks und des Osmiumtetroxyds.

Ganswindt.

Osmitopsis, Gattung der *Compositae*, Gruppe *Senecionoïdeae*. Kleine capensische Sträucher mit drüsigen Blättern und einzeln endständigen Blüthenköpfchen mit dachigem Hüllkelch, spreuigem Fruchtboden und einer Reihe weisser ♀ Strahlenblüthen. Achänen ungeschnäbelt und ohne Pappus.

Mehrere nach Kampfer riechende Arten dienen in der Heimat als Heilmittel.

Osmium, Os = 195. Das Osmium zählt zur Gruppe der Platinmetalle (s. d.) und bildet dort mit dem Ruthenium zusammen die Osmiumgruppe. Das Osmium wurde 1804 von TENNANT in den Platinrückständen entdeckt.

Vorkommen und Darstellung. Das Osmium findet sich in der Natur gediegen, und zwar als Metall, oder zusammen mit Iridium als Legirung (s. Osmiridium). Als Metall findet es sich im Platinerz, jedoch nur in sehr geringer Menge, sehr selten mehr als ein Procent, meist weniger. Bei der Platingewinnung bleibt es nach Behandlung mit Königswasser ungelöst zurück. Zur Gewinnung verfährt man so, dass man das Osmiridium durch Schmelzen mit Zink legirt und diese Legirung so lange zur Weissgluth erhitzt, bis alles Zink verdampft ist. Man erhält so das Osmiridium als porös - zerreibliche Masse. Glüht man dann diese im trockenen Chlorstrom, so sublimirt rothes Osmiumchlorid, welches, in eine Salmiaklösung gebracht, sich zu Osmiumsalmiak verbindet und als rothes Krystallpulver sich abscheidet. Durch Glühen des Ammoniumosmiumchlorids wird das Osmium als schwammförmige Masse gewonnen; durch Schmelzen des amorphen Metalls mit Zink soll es krystallisirt erhalten werden. Auf einem anderen Wege gelangt man zum Osmiummetall, wenn man das in poröse Form übergeführte Osmiridium mit Baryumnitrat glüht und den Rückstand von osmiumsaurem Baryt und Iridiumoxyd mit starker Salpetersäure kocht. Dadurch wird das Osmium als Osmiumtetroxyd verflüchtigt und in einer Vorlage, welche Kalilauge enthält, aufgefangen; setzt man zu dieser Lösung Quecksilber, so bildet sich Osmiumamalgam, welches bei der Destillation reines Osmium zurücklässt.

Eigenschaften: Je nach der Darstellungsweise bildet das Osmium eine bläulichweisse, metallisch glänzende oder eine dichte schwarze Masse, welche Glas ritzt und das spec. Gew. 22.43 hat. Osmium ist somit nächst dem Iridium der schwerste aller bekannten Körper. Das Osmium scheint unschmelzbar zu sein; selbst bei anhaltendem hohem Erhitzen sintert es nur wenig zusammen; bei besonders hoher Temperatur verflüchtigt es sich, ohne vorher zu schmelzen. Die Verflüchtigungstemperatur des Osmiums liegt annähernd beim Schmelzpunkte des Iridiums. An der Luft erhitzt, verwandelt sich das Osmium zu Osmiumtetroxyd, einer leicht flüchtigen Verbindung von stechendem, an Chlor oder Jod erinnerndem Geruch. Dieselbe Verbindung bildet sich auch schon bei normaler Temperatur in der porösen Form des Osmiums, welches sich demnach durch diesen eigenthümlichen Geruch, der sonst keinem Metalle eigen ist, charakterisirt. Dieser Eigenschaft verdankt es auch seinen Namen (ὀσμή, Geruch). Noch leichter bildet sich die stechend riechende Verbindung beim Uebergiessen mit Salpetersäure oder Königswasser; stark geglühtes Osmium zeigt diese Eigenthümlichkeit nicht. Je dichter das Metall und je geringer also seine Flächenwirkung ist, desto höherer Temperatur bedarf es zur Oxydation.

Das Osmium ist ein noch wenig gekanntes Metall; von seinen Verbindungen mit anderen Elementen sind nur die Sauerstoff- und Chlorverbindungen näher bekannt.

Sauerstoffverbindungen. Bekannt sind vier Oxyde:

Osmiummonoxyd, Osmiumoxydul . .	$Os\,O$
Osmiumdioxyd, Osmiumoxyd . . .	$Os\,O_2$
Osmiumtrioxyd, Osmiumsäure . . .	$Os\,O_3$
Osmiumtetroxyd, Ueberosmiumsäure .	$Os\,O_4$

Die beiden letzten sind nur als Säureanhydride bekannt; am bekanntesten und chemisch wie technisch am wichtigsten ist das Osmiumtetroxyd (s. d.).

Chlorverbindungen sind drei bekannt: $Os\,Cl_2$, $Os_2\,Cl_6$ und $Os\,Cl_4$. Die letzte Verbindung bildet sich beim Glühen von Osmium im trockenen Chlorstrom (im feuchten Chlorstrom bildet sich $Os\,O_4$ und $H\,Cl$) als rothes Sublimat, dessen Lösung sich leicht zersetzt. Dieses Osmiumtetrachlorid bildet mit den Chloralkalien wohl charakterisirte Doppelsalze, so z. B. Natriumosmiumchlorid, $Na_2\,Os\,Cl_6$, Osmiumsalmiak $(NH_4)_2\,Os\,Cl_6$. In beiden Verbindungen tritt das Osmium vierwerthig auf. Ganswindt.

Osmiumtetroxyd, Ueberosmiumsäure, $Os\,O_4$. Diese Sauerstoffverbindung, auch Osmiumsäure, Osmiumsäureanhydrid, Ueberosmiumsäureanhydrid genannt, bildet sich beim Erhitzen von Osmium im Sauerstoffstrome (auch an der atmosphärischen Luft und in einem feuchten Chlorstrome), sowie beim Lösen von Osmium in Königswasser und Verdunsten der Lösung. Es bildet farblose, glänzende Nadeln, welche schon in gelinder Wärme schmelzen und unter 100° sich verflüchtigen. Die Verdampfung findet in geringerem Grade selbst bei gewöhnlicher Temperatur statt. Der farblose Dampf des Osmiumtetroxyds wirkt heftig reizend auf die Schleimhäute der Nase und des Halses, er riecht stechend chlorähnlich und ist die Ursache des stechenden Geruches des Osmiummetalles in Folge oberflächlicher Oxydation zu Tetroxyd. In Wasser löst es sich farblos; die Lösung reagirt neutral. Das Osmiumtetroxyd ist also keine Säure, es gibt somit auch keine überosmiumsauren Salze. Aus der farblosen Lösung wird durch reducirende Agentien und durch die meisten Metalle Osmium metallisch abgeschieden. Indigolösung wird entfärbt, aus Jodkaliumlösung wird Jod abgeschieden, Alkohol wird zu Aldehyd und Essigsäure oxydirt. Wird das Tetroxyd in Kalilauge gelöst, dann etwas Alkohol oder Kaliumnitrat hinzugefügt, so entsteht eine rothe Färbung von osmigsaurem Kalium, $K_2\,Os\,O_4 + 2\,H_2\,O$. Die osmige Säure, $H_2\,Os\,O_4$, ist bis jetzt noch nicht nachgewiesen. Die Anwendung des Osmiumtetroxyds als Härtemittel in der mikroskopischen Histologie und Bacterienkunde (s. Härtungsmethoden, Bd. V, pag. 78) beruht auf der leichten Reducirbarkeit desselben zu Metall. Ganswindt.

Osmodium, s. Onosmodium, Bd. VII, pag. 505.

Osmorrhiza, Gattung der *Umbelliferae*. Nordamerikanische Kräuter mit spindeliger Wurzel, ästigem Stengel, doppelt dreischnittigen Blättern mit breit ovalen, gezähnten Abschnitten, mit 2—3blätteriger Hülle und meist 5blätterigem Hüllchen und weissen Blüthen mit männlichen Mittelblüthen. Kelch verwischt; Kronblätter eiförmig, kaum ausgerandet, kurz gespitzt, eingebogen; Frucht verlängert, am Grunde verschmälert, scharfkantig, im Durchschnitte fast drehrund.

Osmorrhiza longistylis Raf., in den Vereinigten Staaten sehr verbreitet, enthält in der Wurzel (Sweet root, Sweet Anise, Sweet cicely, Paregoric root) ein ätherisches Oel, welches zum grössten Theile aus Anethol besteht (EBERHARDT, Pharm. Rundsch. 1887). v. Dalla Torre.

Osmunda, Gattung der Farne. Die fruchtbaren Blätter oder Blattabschnitte sind auf die Blattrippen reducirt und tragen die kugeligen, kurzgestielten, netzaderigen, auf dem Rücken mit einem kleinen Höcker versehenen, regelmässig 2spaltigen Sporenbehälter. Sporen länglich oder kugelig.

Osmunda regalis L., Traubenfarn, Königsfarn. Blätter doppelt gefiedert, Fiederabschnitte lanzettlich, schwach gekerbt, am Grunde schief abgestutzt; Sporangien rundlich in dichten Aehren; Aehren in eine endständige, doppelt gefiederte Rippe zusammengestellt.

Das Rhizom, die entblätterte oberirdische Axe und die fructificirenden Wedel waren früher als *Radix*, *Medulla* und *Juli Osmundae* als Adstringens und Anthelminthicum in Verwendung.

Osmunda Lunaria L. s. Botrychium, Bd. II, pag. 362. v. Dalla Torre.

Osmundeae, Familie der *Filices.* Blätter in der Knospenlage spiralig. Sporangien fast sitzend, frei. Ring auf eine einseitige Zellgruppe reducirt. Fertile Blätter oder Blatttheile den sterilen unähnlich. Sydow.

Osnabrück in Hannover besitzt eine kalte Quelle: GOSLING's Eisenwasser mit NaCl 11.00 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.027 in 1000 Th.

Ossa usta, *O. calcinata s. deusta, O. ad albedinem usta, Spodium album,* Knochenasche, weissgebrannte Knochen, sind die fein pulverisirten, im offenen Feuer gebrannten Thierknochen, während *Ossa usta nigra (Ossa nigra, Ebur ustum nigrum,* Beinschwarz, Knochenkohle) die bei ungenügendem Luftzutritt gebrannten und gepulverten Knochen darstellen. Die weissgebrannten Knochen ersetzen zwei früher officinelle, in ähnlicher Weise calcinirte knochenartige Gebilde (Hirschhorn, Elfenbein), deren deutsche und lateinische Benennungen *(Ebur ustum,* weissgebranntes Elfenbein, *Cornu cervi ustum,* weissgebranntes Hirschhorn) sie usurpirt haben. Das zur Darstellung dienende Material sind vorwaltend Knochen von *Bos Taurus* (Rind, Kalb), aber auch diejenigen anderer Hausthiere. Der wesentlichste Bestandtheil ist phosphorsaurer Kalk, dem einige Procente Fluorcalcium und Calciumcarbonat beigemengt sind. Die Zusammensetzung wechselt nach dem verwendeten Materiale, da nicht nur die Knochen verschiedener Thiere, sondern auch die einzelnen Knochen desselben Thieres und selbst die nämlichen Knochen in verschiedenen Altersperioden differiren. Nach BERZELIUS enthalten die gebrannten Knochen des Ochsen in 100 Th. 82.75 phosphorsauren Kalk, 4.25 Fluorcalcium, 3.25 reinen Kalk, 3.0 Magnesiumphosphat, 3.0 Kohlensäure und 3.75 Natron mit etwas Kochsalz. Kalbsknochen liefern etwas mehr phosphorsauren Kalk als Ochsenknochen. Die calcinirten Knochen können nach Art der übrigen, als *Calcaria animalis* bezeichneten Gemenge von kohlensaurem und phosphorsaurem Calcium benutzt werden, dienen aber mehr technisch als Putzpulver oder zur Bereitung von Phosphor; in Gegenden, wo gebrannte Maulwürfe u. dergl. noch Volksmittel sind, auch mit etwas *Ossa usta nigra* gemischt, als Substitut dieser obsoleten Drogen. Th. Husemann.

Osseïn ist die organische Grundsubstanz der Knochen, welche beim Auflösen der mineralischen Bestandtheile mit verdünnter Salzsäure zurückbleibt. Durch längeres Kochen mit Wasser wird es löslich und wandelt sich in Leim um (s. d., Bd. VI, pag. 264).

Os sepiae ist die kalkige Rückenplatte des Tintenfisches, *Sepia officinalis L.*, s. Sepia. Th. Husemann.

Osseter ist ein russischer Fisch, welcher Hausenblase liefert, s. Acipenser (Bd. I, pag. 95) und Hausenblase (Bd. V, pag. 148). Th. Husemann.

Ossifatium nennt O. RADEMANN den von ihm aus Hafermehl mit kleinen Zusätzen von phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurem Kali, phosphorsaurer Magnesia, kohlensaurem Kalk u. s. w. hergestellten „knochenbildenden Kinderzwieback".

Ossification. Die Rumpf- und Extremitätenknochen des Thierleibes sind in einem frühen Entwickelungsstadium durchwegs knorpelig angelegt, andere Knochen entwickeln sich aus einer bindegewebigen Grundlage, ohne dass Knorpel vorhanden zu sein braucht. Die eigenthümliche Umwandlung gewisser Gewebe in späteres Knochengewebe bezeichnet man als die Ossification derselben; diese geht stets von gewissen begrenzten Punkten des betreffenden Gewebes, den sogenannten Ossificationspunkten, und zwar stets unter Vermittlung einer besonderen Zellenart, den sogenannten Osteoblasten (auch Osteoplasten), vor sich. Diese dürfen wahrscheinlich als umgewandelte Bindegewebszellen der Bein- oder Knorpelhaut (Periost, Perichondrium) angesprochen werden. Tritt in einem Knorpelgewebe Ossification ein, so kommt es zunächst zur Kalkablagerung in demselben, während von Aussen her die Osteoblasten in denselben eindringen. Das Knorpelgewebe zerfällt im Innern

(primordialer Markraum), während sich um die gebildete Höhle aus den Osteoblasten (osteogenes Gewebe) Knochensubstanz anlegt. Diese von Knorpel noch rings umgebene primäre Knochenanlage vergrössert sich durch Anlagerung neuer Knochensubstanz immer mehr, die Osteoblasten werden dabei zu den späteren Knochenzellen (Knochenkörperchen). — S. Knochen, Bd. VI, pag. 1.

Die Ossification in den nicht knorpelig vorgebildeten Knochen geht im Wesentlichen nach den gleichen Gesetzen vor sich. Das osteogene Gewebe ist bei der Knochenbildung im Bindegewebe zumeist strahlig angeordnet. Löwit.

Osteolith ist ein im Mineralreich vorkommendes natürliches Calciumphosphat.

Osteom (ὀστέον, Knochen) oder Osteoid ist eine aus echter Knochensubstanz bestehende Neubildung. — **Osteomalacie** (μαλακός, weich) ist eine nur bei Erwachsenen vorkommende Erkrankung, bei welcher der Knochen an Kalksalzen verarmt, daher biegsam wird.

Osteomyelitis (spontane, essentielle, infectiöse) oder Typhus der Knochen nennt man eine, zumeist bei jugendlichen Individuen, deren Knochen noch im Wachsthum begriffen sind, nach ganz geringen äusseren Veranlassungen auftretende Entzündung der Knochenhaut und des Markgewebes der grossen Röhrenknochen des Menschen. Unter den stürmischsten Fiebererscheinungen beginnend, ähnelt der ganze Krankheitsverlauf sehr einem schweren Unterleibstyphus, bis eine auf einen bestimmten Knochen localisirte entzündliche Schwellung, grosse Schmerzhaftigkeit und Ansammlung von Eiter sich bemerklich macht. Nachdem letzterer freien Abfluss nach aussen erlangt hat, sind auch das hohe Fieber und die dasselbe begleitenden cerebralen Störungen verschwunden. Zumeist endet die Erkrankung in dem Absterben eines Theiles eines Röhrenknochens, der dann als „Sequester“ in der „Todtenlade“ zu finden ist. Die Erkrankung selbst wird hervorgerufen durch Mikrococcen, deren Culturen durch die Bildung eines Orangefarbstoffes charakterisirt sind und nach ROSENBACH mit dem sogenannten *Staphylococcus pyogenes aureus* identisch sein sollen. Auch künstlich kann man mit den Culturen an Thieren, deren Röhrenknochen lädirt sind, denselben Krankheitsprocess hervorrufen.

Becker.

Osteospermum, Gattung der *Compositae*, Gruppe der *Cynereae*. Sträucher und Halbsträucher vom Capland mit ganzrandigen, gezähnten oder fiederspaltigen Blättern und gelben Blüthen. Köpfchen vielblüthig, zweigeschlechtig, mit einreihigen, zungenförmigen weiblichen strahl- und röhrenförmigen zwitterigen Scheibenblüthen; Hüllschuppen frei; Blüthenboden nackt oder armborstig; Früchtchen der Scheibe fehlschlagend, jene des Strahles fast kahl, schnabellos, drehrund oder dreieckig, quer runzelig; Pappus fehlend.

O. bipinnatum Thbg. (Garuleum bipinnatum Less.), ein Strauch mit doppelt fiederspaltigen Blättern und Blüthenköpfchen mit zweireihigem Hüllkelch. Zungenblüthen blau, Röhrenblüthen gelb.

Die bis kleinfingerdicke, dick berindete, geruchlose Wurzel wird am Cap gegen Schlangenbiss angewendet. v. Dalla Torre.

Osterblume, volksth. Name für *Pulsatilla, Hepatica* und *Anemone*.

Osterik, volksth. Name für *Imperatoria Ostruthium L.*

Osterluzei, volksth. Name für *Aristolochia*-Arten.

Osthofen in Hessen besitzt eine kalte Schwefelquelle mit H_2S 0.011 in 1000 Th.

Ostindisches Pflanzenpapier, *Charta adhaesiva indica*, ein Ersatz für das sogenannte „englische Pflaster“. Als Unterlage dient nicht wie bei diesem Seide, sondern ein gutes weisses oder rosa gefärbtes Seidenpapier. HAGER empfiehlt dasselbe mit einer Lösung von 100 Th. Gummi arabicum, 7.5 Th. Hausenblase,

10 Th. Glycerin in 600 Th. destillirten Wassers zu bestreichen. E. DIETERICH lässt als Klebemittel 450 g *Gummi arabic. gross. pulv.* in 500 Th. *Aq. destill.* lösen und nach dem Versetzen mit 10 Tropfen *Ol. Palmae Rosae* coliren.

Es ist zu beachten, dass das Gummi kalt zu lösen ist, da, falls die Lösung heiss bereitet wurde, nach dem Trocknen ein sehr spröder Ueberzug resultirt. Das fertig gestrichene und trockene Papier wird auf der Rückseite einige Zeit beschwert und sodann daraus die gewünschte Form geschnitten. H. Thoms.

Ostitis (ὀστέον, Knochen) ist die Entzündung des Knochens. Sie hat ihren Sitz nie im Knochengewebe allein, sondern auch in den Weichgebilden, welche die Innen- und Aussenfläche des Knochens umgeben, also im Knochenmark und im Periost (Beinhaut). Ostitis ist also immer entweder mit Periostitis (Beinhautentzündung) oder mit Osteomyelitis (Entzündung des Knochenmarkes) vergesellschaftet, oder es erkranken alle diese drei Gewebe gleichzeitig, was als Panostitis bezeichnet werden kann. Die Ostitis entsteht entweder in Folge von Verletzungen oder sonst in acuter Weise dadurch, dass sich Infectionsstoffe im Knochen localisiren; ferner durch Syphilis und Tuberculose, durch chronische Vergiftungen mit Phosphor oder Quecksilber. Eine gewöhnliche Folge der Ostitis ist das Absterben eines Knochentheils *(Necrose)* oder die Verschwärung *(Caries)*. Manche Formen von Ostitis führen zu massiver Neubildung von Knochengewebe.

Ostracodermata praeparata (ὀστρακόδερμα, Schalthier), Bezeichnung für Conchae (Bd. IV, pag. 242). Th. Husemann.

Ostranz oder Ostritz, volksth. Name für *Rhizoma Imperatoriae.*

Ostrea, Gattung der einmuskeligen Muscheln, ausgezeichnet durch unregelmässig blätterige, zweigestaltige Schalen; meist festgewachsen (Austernbänke). Man kennt bei 70 lebende Arten, deren Unterscheidung sehr schwierig ist.

O. edulis L. mit rundlich-eiförmiger, bräunlich-weisser, am Grunde schmaler Schale mit schuppig welligen Blättern; Oberschale flach, einen Deckel bildend; Durchmesser 6—12 cm. Sie bewohnt die Untiefen und Küsten aller Meere um Europa und wird vielfach in sogenannten „Austernparks" cultivirt. — Vergl. Auster, Bd. II, pag. 51. v. Dalla Torre.

Ostruthin, $C_{14}H_{17}O_2$. Ein indifferenter Stoff in der Wurzel von *Imperatoria Ostruthium*, wird nach V. GORUP aus dem alkoholischen Auszuge der Imperatoriawurzeln gewonnen, wenn man den Alkohol abdunstet und den Rückstand mit einem Gemisch von 3 Th. Aether und 1 Th. Ligroin behandelt. Die ätherische Lösung wird noch so lange mit Ligroin versetzt, als sich noch Harz ausscheidet, und dann die Lösung verdunstet und das erhaltene Ostruthin durch Umkrystallisiren gereinigt. Farblose, trikline Krystalle, fast geschmacklos; Schmelzpunkt 115°; kaum löslich in kochendem Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether; die Lösung in wässerigem Alkohol fluorescirt blau, das Gleiche thut die gelbe alkalische Lösung; aus dieser Lösung wird das Ostruthin durch CO_2 wieder gefällt; Metallsalze fällen nicht. Inactiv. Gibt mit HCl eine Verbindung von der Formel $C_{14}H_{17}O_2 . HCl$. Liefert beim Kochen mit verdünnter Salpetersäure Styphinsäure, beim Schmelzen mit Kali Resorcin, Essigsäure und wenig Buttersäure.

Ganswindt.

Ostruthium, von LINK aufgestellte Gattung der *Umbelliferae*, jetzt Artname von *Imperatoria L.* (s. Bd. V, pag. 392).

Otiatrie (οὖς, Ohr und ἰατρεία, Heilung) = Ohrenheilkunde.

Otitis (οὖς, Ohr), allgemeine Bezeichnung für Entzündungen des Gehörorganes.

Otobafett wird aus den Früchten von *Myristica Otoba* — den Muskatnüssen von Santa Fé — durch Auspressen gewonnen. Es schmilzt bei 38°, riecht nach Muskatnüssen und verbreitet beim Schmelzen einen unangenehmen Geruch.

URICOECHEA hat in dem Fett ausser Myristin und Oleïn einen indifferenten Körper aufgefunden und Otobit genannt.

Otobit, $C_{24}H_{26}O_5$, besteht aus farblosen, glasglänzenden Prismen, welche bei 133° ohne Zersetzung schmelzen. Benedikt.

Otolithus, Gattung der Stachelflosser, Gruppe der Umberfische, ausgezeichnet durch die stumpfliche Schnauze, die vorspringenden Unterkiefer, die 9—10 schwach stacheligen Rückenflossen, die kleine Afterflosse, die deutlichen Hundszähne, die gezähnelten Vordeckel und mässig grosse oder selbst kleine Schuppen.

O. regalis Cuv. et Val. mit nur im Oberkiefer entwickelten Hundszähnen, fein gezähneltem Deckel und beschuppter Rücken-, Schwanz- und Afterflosse, silberfarben mit dunklen, schiefen Querstreifen von 40—60 cm Länge. Lebt in den Gewässern Nordamerikas. Das Fleisch ist sehr geschätzt. Die Schwimmblase liefert Hausenblase (STORER). v. Dalla Torre.

Otorrhoe (ῥέω, fliessen) ist der eiterige Ohrenfluss, meist Symptom einer schweren Erkrankung des Gehörorganes.

Otoskop (σκοπέω, besichtigen) ist nicht der Ohrspiegel (s. Bd. VII, pag. 443), sondern ein mit zwei conischen Ansätzen montirter Gummischlauch für Auscultation des Gehörorganes.

Ottenmindenthee ist *Herba Agrimoniae.*

Otter, s. Giftschlangen, Bd. IV, pag. 628.

Ottonia, Gattung der *Piperaceae.* Brasilianische Sträucher mit gebogenen, gestreiften, behaarten, knotigen Aesten, wechselständigen, kurzgestielten, eilanzettlichen, ganzrandigen, schief herzförmigen, kahlen oder unterseits netznervigen Blättern und den Blättern gegenüberstehenden aufrechten Blüthenständen. Blüthen in verästelten Kätzchen mit deutlichen Schuppen; Perigon fehlend, Staubgefässe 4, Staubfäden sehr kurz, hinfällig, Staubbeutel zweifächerig, oval. Stempel kugelig, Narben 4, zurückgekrümmt; Frucht kantig.

Ottonia Anisum Spr. und *Ottonia Jaborandi Kth.* sind synonym mit *Piper Jaborandi Vellozo,* welcher für die Stammpflanze der *Radix Jaborandi* gilt.

Die Droge ist ein wagrechtes, spärlich bewurzeltes, holziges, kleinfingerdickes Rhizom mit dünner, Harzräume bergender Rinde und deutlich radialstreifigem Holze. Es sind ihr oft stielrunde, gestreifte, knotige Stengelstücke beigemischt (BERG, Pharmakognosie, 5. Aufl.). Sie enthält Pilocarpin (WIGAND).

Otto's Morphinreaction ist die unter Morphin (Bd. VII, pag. 130) beschriebene Reaction mit Kaliumferricyanid und Eisenchlorid.

Otto-Stas Methode der Scheidung der giftigen Alkaloide, s. Gerichtliche Chemie, Bd. IV, pag. 590.

Ottwurz ist *Radix Helenii.*

Ouabaïn, $C_{30}H_{46}O_{12} . 7H_2O$, ein in farblosen, bitterschmeckenden Blättchen krystallisirendes, am besten in mittelstarkem Weingeist, leicht in heissem Wasser lösliches, in absolutem Alkohol, Aether und Chloroform unlösliches Glycosid, welches aus der wässerigen Lösung durch Tannin gefällt wird, bei innerlichem Gebrauche indifferent, subcutan als rasch tödtendes Herzgift wirkt und aus dem Holze einer in Ostafrika heimischen Apocynee. eines der *Carissa Schimperi* nahestehenden Baumes, gewonnen wird, der den Somalis zur Bereitung eines Pfeilgiftes dient. Vulpius.

Ouabaio, ein Pfeilgift der Somaliküste, soll von einer *Carissa*-Art abstammen, welche nahe verwandt ist mit der abessinischen *Carissa Schimperi (Apocynaceae).* Die Gattung *Carissa L.* enthält Bäume oder Sträucher mit gegenständigen

Blättern und Dornen. Die end- oder achselständigen Inflorescenzen haben Blüthen mit kurzem fünftheiligem Kelch und langer trichterig-aufgetriebener, fünfspaltiger Corolle. Die Staubgefässe sind am Schlunde eingeschlossen, die Narbe ist zweilappig. Die rundlichen Beeren sind zweifächerig, mit einem oder wenigen Samen in jedem Fache. Die Art, von welcher das Pfeilgift stammt, soll durch kleine, dichte, langstielige Inflorescenzen sich auszeichnen. Der giftige Bestandtheil ist nach ARNAUD (Compt. rend. 106) das Glycosid Ouabaïn (s. d.). Es ist so giftig, dass 2 mg einen Hund tödten.

Das Holz enthält einen nicht näher bekannten Bitterstoff, welcher vielleicht identisch ist mit dem Körper im Holze von *Carissa Xylopicron Pet.-Th.*, welches auf Mauritius gegen Wechselfieber und als Stomachicum verwendet wird.

Von der in Ostindien heimischen *Carissa Carandas L.* werden die Beeren als Obst gegessen. Sie sind kleinen Pflaumen äusserlich ähnlich, enthalten aber in jedem Fache 4 Samen.

Ouco Name eines neu eingeführten ätherischen Oeles, welches angeblich aus den Blüthen einer centralamerikanischen *Acacia* gewonnen wird.

Oulachan, s. Olea animalia, pag. 445 und Eulachonöl, Bd. IV, pag. 117.

Ova gallinacea, Hühnereier. Die Eier des über die ganze Erde als Hausthier verbreiteten Huhnes, *Gallus domesticus Briss.*, einer durch Züchtung entstandenen Varietät wilder asiatischer Hühnerarten, besonders des in Nordindien und auf dem indischen Archipel einheimischen Bankivahuhnes, *Gallus Bankiva.*

Das Gewicht der Eier variirt nach den verschiedenen Spielarten des Haushuhnes von 30—72 g (im Mittel 53 g). Von ihnen stammt die früher als eine Art des animalischen Kalkes benutzte, jetzt obsolete geglühte Eierschale, *Testa s. Putamen ovi calcinata*, das dieselbe im Innern bekleidende Häutchen, Eierhaut, *Pellicula ovi* (populäres Protectivum bei Schnitten), das Eiweiss oder Eierweiss, *Albumen ovi* und der Eidotter oder das Eigelb, *Vitellus s. Vitellum ovi.* Das Eiweiss (s. Bd. III, pag. 591) dient, abgesehen von seiner Benutzung zur Darstellung des trockenen Albumins (s. Bd. I, pag. 195), technisch als Klärmittel trüber Flüssigkeiten, mit denen man es über 70° erhitzt, ferner als Lack, wobei man den Ueberzug bei 100° trocknet, endlich medicinisch zur Bereitung von Metallalbuminaten (Eisenalbuminat, Sublimatalbuminat) und der in Frankreich officinellen, das vorzüglichste Antidot bei corrosiver Vergiftung bildenden Aqua albuminosa (s. Bd. I, pag. 520).

In der Receptur kommt das Eiweiss nur noch selten vor. Durch Mischen mit Thierkohle und Trocknen wird aus frischem Hühnerweiss auch die Eiweisskohle, *Carbo albuminatus*, erhalten, welche 20 Procent Thierkohle enthält und nach Art des getrockneten Albumins bei trüben Flüssigkeiten zu gleichzeitiger Klärung und Entfärbung benutzt wird. Pharmaceutisch wichtiger ist der Eidotter (s. Bd. III, pag. 588), dessen spec. Gew. 16.0—17.0 beträgt. Er dient theils als Nutriens und Demulcens, theils als emulgirendes Mittel für fette Oele und Balsame.

Die Verwendung als Heilmittel geschieht meist in Formen, welche der Bereitung im Hause überlassen werden, wie die sogenannte Eiermilch, *Lait de poule*, und Eiercrême *(Cremor ovorum)*, beide aus Milch, Eigelb und Zucker, ferner Eierbier, Eierpunsch u. a. m.

Als *Potus antatrophicus* bezeichnet man ein Getränk, das aus 1 Eidotter, 8.0 Kochsalz und 3/4 l Wasser gemacht wird, als *Mixtura Spiritus Vini gallici* eine esslöffelweise zu verabreichende Mischung von Franzbranntwein (120 g), Zimmetwasser (120 g), Eidotter (2 Stück), Zucker (15 g) und Zimmetöl (2 Tropfen). Als Emulgens ist ein Eigelb 10 g arabischen Gummis gleich zu setzen. Eine Emulsion mit aa. Baumöl war früher als *Linimentum e vitello* bei Brandwunden gebräuch-

lich. Die Emulsion aus Eidotter bildet auch eines der Constituentien der Fleckkugeln (s. Bd. IV, pag. 384). Endlich wird daraus das Eieröl, *Oleum ovorum*, bereitet (s. Bd. III. pag. 591).

Zu pharmaceutischen Zwecken sind nur völlig unverdorbene, womöglich ganz frische Eier zu benutzen. Die aus dem ganzen Ei oder dem Dotter und Eierklar bereiteten Conserven (s. Eierconserven) sind unbrauchbar. — Ueber Eierprüfung vergl. Bd. III, pag. 591). Th. Husemann.

Ovariocele (*ovarium* und κήλη, Bruch) ist ein Bruch (s. Bd. II, pag. 403), dessen Inhalt der Eierstock ist. — **Ovariocentese** (κεντέω, durchstechen) ist die Punction einer Eierstockscyste (s. Balg, Bd. II, pag. 122), um ihren Inhalt zu entleeren. — **Ovariotomie** (τέμνω, schneiden) heisst die Entfernung des erkrankten Eierstockes durch den Bauchschnitt.

Ovulation, Eilösung. Das im Eierstocke reif gewordene Ei bringt den Follikel, in welchem es gebildet wurde, zum Bersten. Noch bevor dieses geschieht, legt sich die ausgefranste Mündung des Eileiters an die Oberfläche des Eierstockes in der Weise an, dass das austretende Ei (mit seltenen Ausnahmen, die dann zur Bauchschwangerschaft führen können) nicht in die freie Bauchhöhle, sondern durch den Canal des Eileiters in den Uterus gelangt. Der Vorgang der Eilösung ist mit einer capillaren Blutung der Gebärmutterschleimhaut — Menstruation — verbunden. Die Eilösung geschieht beim Weibe während des Geschlechtslebens alle 28 Tage, mit Ausnahme der Schwangerschaft und Säugezeit. Fast stets wird nur ein Eichen, selten zwei oder mehrere auf einmal entleert. Bei Säugethieren geschieht die Eilösung (Brunst) seltener, ein- oder mehrere Male jährlich; hier werden gewöhnlich mehrere Eichen in kurzer Zeit entleert und auch dabei findet ein Blutabgang aus den Genitalien statt. — Vergl. auch Corpus luteum, Bd. III, pag. 302.

Ovulum, Samenknospe oder Eichen heissen die in Fruchtknoten eingeschlossenen kleinen, knospenähnlichen Körperchen, aus denen sich später der Samen (s. d.) entwickelt. v. Dalla Torre.

Oxalas, Oxalat, Oxalate (franz., engl.) = oxalsaures Salz.

Oxalate, s. Krystalle, Bd. VI, pag. 149.

Oxalatsteine nennt man gewisse, sehr harte Harnconcremente, die aus oxalsaurem Kalk bestehen. Haben dieselben eine grosse, höckerige, oft mit Zacken besetzte Form, so heissen sie Maulbeersteine. H. Thoms.

Oxalidaceae, Familie der *Gruinales*. Einjährige oder perennirende Kräuter mit oft sehr verkürztem, oft knolligem Rhizom, sehr selten Halbsträucher oder Sträucher. Blätter grund- oder stengelständig, drei- bis mehrzählig zusammengesetzt, zuweilen fiederschnittig oder gefiedert, sehr selten einfach oder nur der Blattstiel als Phyllodium entwickelt. Nebenblätter fehlen. Blüthen regelmässig, zwitterig, einzeln achselständig, oder in meist doldenförmigen Cymen, zuweilen kleistogam. Vorblätter gewöhnlich vorhanden. Kelch fünfblätterig oder fünftheilig, dachig. Krone 5, in der Knospe gedreht. Blättchen zuweilen schwach asymmetrisch. Andröceum 5 + 5, alle fertil. Basaldrüsen meist vorhanden. Antheren intrors. Gynaeceum oberständig. Fruchtknoten fünffächerig, Samenknospen zwei bis zahlreich im Innenwinkel der Fächer. Griffel 5, frei. Griffel und Staubgefässe hinsichtlich ihrer Länge zuweilen trimorph. Frucht eine fachspaltige Kapsel oder sehr selten eine Beere. Samen mit elastisch abspringender Schalenschicht. Endosperm fleischig. Embryo gerade. Sydow.

Oxalis. Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter mit oft knolligem Rhizom und häufig fingerförmig zusammengesetzten Blättern. Die meisten Arten im südlichen Afrika und im warmen Amerika.

Oxalis Acetosella L., Sauerklee, Hasenklee, franz. surelle, pain de coucou. Rhizom kriechend mit fleischigen Niederblättern und grundständigen, langgestielten, dreizähligen Laubblättern. Blüthen weiss mit purpurnen Adern. In Laubwäldern.

Lieferte früher *Herba Acetosellae* (noch in Ph. Hisp.), *Lujulae, Allelujae, Trifolii Acetosi, Oxytriphylli.* Neuerdings wurde eine Paste aus dem zerquetschten Kraut an Stelle von Zinkchloridpasten empfohlen. Enthält das saure Kalisalz der Oxalsäure.

Eine grosse Anzahl von Arten werden in ihrer Heimat als kühlende Mittel benutzt.

Von anderen Arten: *Oxalis crassicaulis Zucc.* in Chile, *Oxalis crenata Jacq.* in Peru, *Oxalis tetraphylla Cuv.* in Mexico, *Oxalis esculenta* in Mexico und *Oxalis enneaphylla Cuv.* auf den Falklandsinseln werden die knollen- oder rübenförmigen Rhizome als Gemüse gegessen. Hartwich.

Oxalium, *Kalium bioxalicum, Sal Acetosellae*, Monokaliumoxalat, Saures oxalsaures Kalium, Kleesalz, Sauerkleesalz; an manchen Orten durchaus falsch leider auch Bitterkleesalz, $C_2HKO_4 + H_2O$. — Es findet sich im Pflanzenreich weit verbreitet, besonders in Oxalis- und Rumexarten. Man erhält es durch Saturation einer Oxalsäurelösung mit Kaliumcarbonat, Lösen einer der verbrauchten gleichen Menge des letzteren und Eindampfen bis zur Krystallisation. Es bildet farblose, luftbeständige, rhombische Krystalle von bitterem Geschmack und saurer Reaction, welche in kaltem Wasser schwer (1 : 25), in heissem Wasser leichter (1 : 14) löslich sind. Spec. Gew. 2.04. — Das Kleesalz wird in der Technik als Beize, und wegen seiner Eigenschaft, mit Eisen das leicht lösliche Eisenoxyd-Kaliumoxalat zu bilden, zum Entfernen von Rost- und Tintenflecken gebraucht. Das im Handel vorkommende rohe Kleesalz enthält neben dem sauren wechselnde Mengen übersaures Kaliumoxalat und löst sich meist erst in 40 Th. Wasser. Elsner.

Oxalonitril, C_2N_2, Cyangas. Aus dem Umstande, dass sich das Ammoniumoxalat in Wasser und Cyan (Dicyan) spaltet, kann man schliessen, dass Cyan das Nitril der Oxalsäure sei. Umgekehrt geht auch das Cyan in wässeriger Lösung allmälig wieder in Ammoniumoxalat zurück. Elsner.

Oxalsäure. Die Oxal-, Klee- oder Zuckersäure wurde zuerst von BERGMANN durch Behandlung des Zuckers mit Salpetersäure dargestellt, dann 1773 von SAVORY aus dem Kleesalz — *Sal Acetosellae* — abgeschieden; die Identität beider wurde 1776 von SCHEELE nachgewiesen, die Zusammensetzung von BERZELIUS und DÖBEREINER festgestellt.

Das Vorkommen freier Oxalsäure in der Natur ist bisher nicht beobachtet worden; dagegen finden sich oxalsaure Salze fast in allen Vegetabilien, mit Ausnahme der niedrigsten Arten derselben. An Kalium gebunden findet man sie in hervorragenden Mengen in Oxalis-, Rumex- und Rheum-Arten, im Spinat, in den Kermesbeeren, noch häufiger an Calcium gebunden in Form von Büscheln (Raphiden), Drusen, Sphärokrystallen oder vereinzelten Nadeln in allen Theilen des Zellgewebes, sogar schon im Protoplasma. Seltener findet sich das Calciumoxalat als Ausscheidung thierischer Lebensthätigkeit, im Harn und in Blasensteinen, in der Galle, in der Allantoisflüssigkeit. Ganz selten ist sein Vorkommen im Mineralreich, meist als Ueberzug anderer Körper (auf Kalkspat, Whewellit; auf antikem Marmor, Thierschit). Oxalsaures Eisenoxydul (Humboldtit) wird in Braunkohlenlagern gefunden.

Die Darstellung der Oxalsäure geschieht fabrikmässig, und zwar durch Oxydation des Zuckers mit Salpetersäure, oder durch Erhitzung von organischer

Substanz (Cellulose) mit Aetzalkalien. Im erstern Falle pflegt man meist Traubenzucker zu verwenden, der zu diesem Zwecke aus besonders billigem Material (Kartoffeln, Kastanien) bereitet und in flüssiger Form verwendet wird. Auf 100 kg Zucker wird soviel Salpetersäure (spec. Gew. 1.20—1.27) genommen, als 420 kg Chilisalpeter und 250 kg Schwefelsäure bei der Destillation ergeben. Die Mischung wird im Wasserbade vorsichtig bis auf 50° erhitzt und für guten Abzug der Dämpfe gesorgt. Anwendung concentrirterer Säure und schnelle und starke Erhitzung ist zu vermeiden, weil die Zersetzung leicht zu heftig und eine weitere Oxydation (bis zur Kohlensäure) herbeigeführt wird, als beabsichtigt ist, was natürlich Verluste und Gefahren mit sich bringt. Jedenfalls soll nur ein schwacher Geruch nach Stickoxyd, nicht aber dicke, rothe Dämpfe wahrgenommen werden können. Ist die Oxydation beendet, so wird die Lösung in flache Gefässe gelassen und zur Krystallisation beiseite gestellt. Die von der Mutterlauge befreiten Krystalle werden mit kaltem Wasser abgewaschen und durch Umkrystallisation gereinigt. Man rechnet, dass 100 kg Zucker 125 kg Oxalsäure geben. — Im anderen Falle verwendet man mit Rücksicht auf die Erfahrung, dass Aetznatron allein eine lohnende Menge von Oxalsäure nicht hervorzubringen vermag, eine Mischung desselben mit Aetzkali, und zwar im Verhältniss von 3:2. Die Lauge, welche auf ein spec. Gew. von 1.35 gebracht wird, wird mit soviel Sägespänen vermischt, dass auf je 100 Th. Alkali 30—40 Th. Sägespäne kommen. Dann wird die Masse unter stetem Umrühren langsam bis auf 240° erhitzt, und zwar so lange, als noch ungelöste Holztheilchen vorhanden sind. Die Schmelze, welche neben oxalsaurem Natrium kohlensaures Kalium, überschüssige Alkalihydrate und humose Substanzen enthält, wird in siedendem Wasser gelöst, auf 38° B. gebracht und erkalten gelassen; sodann wird das Oxalat durch Centrifugiren von der Mutterlauge, die späterer Verwendung wieder nutzbar gemacht wird, getrennt. Das oxalsaure Natrium wird in kochendem Wasser gelöst und noch heiss mit berechneten Mengen Kalkmilch zersetzt; ein Ueberschuss ist zu vermeiden. Das Calciumoxalat wird gesammelt und gut ausgewaschen, die ablaufende Natronlauge für sich verwendet. Das mit Wasser zum Brei angerührte Oxalat wird nun in einem mit Blei ausgelegten Behälter unter Erhitzen und fortwährendem Umrühren mit einer auf die vorher verbrauchte Kalkmenge berechneten Menge auf 15—20° B. verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Die vom Calciumsulfat geschiedene Oxalsäurelösung wird in Bleipfannen bis auf 15° B. concentrirt und nach dem Erkalten von dem sich ausgeschiedenen, gelöst gewesenen Calciumsulfat abgegossen, dann bis auf 30° B. eingedampft und nun zur Krystallisation hingestellt.

Je nach der Darstellung enthält die rohe Oxalsäure als Verunreinigung Schwefelsäure oder Oxalate der Alkalimetalle. Die letzteren, deren Gegenwart bei der Verwendung in der quantitativen Analyse höchst störend ist, sind durch einfaches Umkrystallisiren nicht zu beseitigen. Man hat deshalb besondere Reinigungsmethoden hierfür in Anwendung gebracht. So empfiehlt MOHR, die Oxalsäure mit einer zur völligen Lösung ungenügenden Menge Wasser zu behandeln und die von den schwerer löslichen, ungelöst bleibenden sauren Oxalaten abgegossene Lösung zur Krystallisation zu bringen. HABEDANK zieht die rohe Oxalsäure mit heissem absolutem Alkohol, in welchem die Oxalate unlöslich sind, aus. HOLBA verwandelt die Oxalate in Chloride und lässt die reine Oxalsäure aus stark verdünnter Salzsäure auskrystallisiren. Die einfachste und beste Reinigungsmethode besteht jedoch darin, dass man die entwässerte rohe Säure sublimirt. Man bedient sich hierzu eines im Paraffinbade befindlichen, mit einer Saugpumpe verbundenen Gefässes, durch welches ein Luftstrom durchzuführen ist, erhält die Temperatur auf möglichst 157° und lässt während dessen die Luftpumpe wirken. Die durch den Luftstrom fortgeführten heissen Säuredämpfe verdichten sich am oberen kälteren Theile des Apparates zu langen glänzenden Krystallen. Die Sublimation lässt sich auch in kleineren Gefässen, ohne Luftpumpe und Paraffinbad, ausführen, ist aber auf diese Art langwierig und wenig lohnend.

Zusammensetzung und Eigenschaften. Die Oxalsäure ist nach der Formel $C_2H_2O_4$ zusammengesetzt. Sie ist zweibasisch und bildet zwei Reihen von Salzen; dies Verhalten wird durch die Formel

$$\begin{array}{c} CO.OH \\ | \\ CO.OH \end{array}$$

ausgedrückt. Zur Bildung der Salze mehrwerthiger Elemente treten mehrere Moleküle der Säure zusammen, z. B.:

$$\begin{array}{l} C_2O_2 < O \rangle Fe \\ C_2O_2 < O \langle \\ \quad\quad\quad\;\; \rangle Fe \\ C_2O_2 < O / \end{array}$$

Oxalsaures Eisenoxyd.

Ausser dem neutralen und sauren Alkalisalz der Oxalsäure besteht eine Verbindung des neutralen Salzes mit dem sauren Salz, welche als vierfach oxalsauer bezeichnet wird und zu deren Bildung ebenfalls zwei Moleküle der Säure herangezogen werden:

$$\left\{\begin{array}{l} C_2O_2 < \begin{array}{l} OKa \\ OH \end{array} \\ C_2O_2 < \begin{array}{l} OH \\ OH \end{array} \end{array}\right.$$

Vierfach oxalsaures Kalium

Aus Wasser krystallisirt die Oxalsäure mit 2 Mol. Wasser, $C_2H_2O_4$, $2H_2O$, in wasserhellen, prismatischen Monoklinoëdern, welche langsam durch anhaltendes Austrocknen über Schwefelsäure, schneller durch Erhitzen auf 70° vom grössten Theil ihres Krystallwassers befreit werden können. Die sublimirte Säure ist wasserfrei, zieht aber sehr leicht Feuchtigkeit aus der Luft an, ohne die Form dabei zu verändern. Das specifische Gewicht der Krystalle wird auf 1.63 angegeben. Die Krystalle wirken doppelt lichtbrechend. Von der krystallisirten Säure wird 1 Th. in 10 Th. Wasser von 14° gelöst; sie ist ferner löslich in 2.5 Th. kaltem und in 1.8 Th. siedendem Alkohol, schwer in Aether. Sie ist in einer kochenden, gesättigten wässerigen Lösung zum Theil mit den Wasserdämpfen flüchtig; ebenso sublimirt entwässerte Säure zum Theil schon bei der Temperatur des siedenden Wassers; bei 150—157° erfolgt völlige Sublimation; über 160° hinaus findet Zersetzung statt, bei 180° Schmelzen, bei 190° Sieden; das, was nach dem Erkalten übrig bleibt, ist unzersetzte Oxalsäure. Auch eine heisse Lösung der entwässerten Säure in sehr concentrirter Salpetersäure krystallisirt beim Erkalten wasserfreie Oxalsäure aus. Die krystallisirte Oxalsäure ist geruchlos, schmeckt stark sauer, ist ebenso, wie ihre Dämpfe es sind, sehr giftig und besitzt die Kraft, viele andere starke Säuren aus ihren Verbindungen zu verdrängen. Beim Erhitzen zerfällt die Oxalsäure in Ameisensäure, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasser: $C_2H_2O_4 = CH_2O_2 + CO_2$ und $C_2H_2O_4 = CO_2 + CO + H_2O$.

Beim Erwärmen mit Schwefelsäure findet die Spaltung nach der letzteren Gleichung statt; beim Erwärmen mit Glycerin spaltet sich die Oxalsäure in Ameisensäure, Kohlensäure und Wasser. Oxydirende Körper verwandeln sie in Kohlensäure und Wasser: $C_2H_2O_4 + O = 2CO_2 + H_2O$.

Oxalsaure Salze werden beim Schmelzen mit Aetzkali in kohlensaure Salze verwandelt unter Abgabe von Wasserstoff: $C_2K_2O_4 + 2KHO = 2KCO_3 + 2H$.

Auch sehr verdünnte wässerige Lösungen der Oxalsäure und ihrer Salze werden durch Pilzvegetation in ähnlicher Weise zersetzt.

Umgekehrt lässt sich Oxalsäure durch Oxydation der Kohlensäure darstellen (durch Einwirkung von Kohlensäure auf geschmolzenes Natrium).

In ähnlicher Weise wird die Bildung der Oxalsäure im Pflanzenkörper erklärt unter gleichzeitiger Entwickelung von Sauerstoff: $2CO(OH)_2 = C_2H_2O_4 + O + H_2O$.

Ferner wird Oxalsäure bei der Zersetzung des Cyans unter Aufnahme von Wasserelementen: $2CN + 4H_2O = 2NH_3 + C_2H_2O_4$, sowie bei der Zersetzung der Eiweisskörper, wenn auch nur in kleinen Mengen, gebildet.

Die Erkennung der freien Säure kann nach den angegebenen Daten: Krystallform, Geschmack, Löslichkeit, Verhalten beim Erhitzen für sich, mit Schwefelsäure und mit Glycerin, leicht erkannt werden. Oxalsaure Salze entwickeln beim Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure Kohlensäure und werden beim vorsichtigen Erhitzen für sich zersetzt ohne Abscheidung von Kohle. Neutrale oder essigsaure Lösungen der Oxalate, mit Ausnahme der entsprechenden Chrom-, Thonerde- und Eisenoxydverbindungen, werden durch Chlorcalcium weiss gefällt; der Niederschlag ist weder in Essigsäure, noch in Aetzalkalilaugen löslich, wohl aber in Salz- und in Salpetersäure. Neutrale wässerige Oxalatlösungen werden auch durch Chlorbaryum weiss gefällt; der Niederschlag ist leicht löslich in Salz- und Salpetersäure, unlöslich in Ammoniak. Auch Silbernitratlösung bewirkt in jenen Lösungen einen weissen Niederschlag, welcher in Salpetersäure und in Ammoniak löslich ist.

Die quantitative Bestimmung der Oxalsäure kann sowohl auf maass-, als auch auf gewichtsanalytischem Wege geschehen. Freie Säure wird alkalimetrisch bestimmt, am besten mit Barytlösung. In löslichen Salzen, deren Lösung jedoch keine anderen Stoffe weiter enthalten darf, auf welche Chamaeleonlösung noch einwirkt (z. B. freies Chlor oder Stickstoffsäuren), wird die Oxalsäure mit übermangansaurem Kalium, dessen Wirkungswerth auf Oxalsäure eingestellt worden war, titrirt. Zur Titerstellung kann man sich ebensowohl der reinen Oxalsäure, als wie des oxalsauren Ammoniums oder des vierfach oxalsauren Kaliums bedienen, natürlich unter entsprechender Berücksichtigung der verschiedenen Wirkungswerthe. Gewichtsanalytisch wird die Oxalsäure als oxalsaures oder kohlensaures Calcium abgeschieden. Lösliche Salze werden in wässeriger Lösung mit essigsaurem Calcium gefällt; unlösliche Salze müssen durch Kochen mit Soda in Lösung gebracht werden; aus den Verbindungen mit Chrom- und Eisenoxyd, der Thonerde, mit den Oxyden der schweren Metalle überhaupt, müssen die Basen zuvor abgeschieden werden, sei es durch Kochen mit Soda, sei es durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium. Das oxalsaure Calcium wird nach geschehener Trocknung durch vorsichtiges Glühen — 5 bis 10 Minuten bei schwacher Rothgluthitze — in kohlensaures verwandelt und als solches nach dem Abkühlen gewogen ($100\,CaCO_3 = 56\,CaO$ und $56\,CaO = 90\,C_2H_2O_4, 2H_2O$), oder man bestimmt in dem gut ausgewaschenen, mit Wasser angerührten, frischen Niederschlage die Oxalsäure durch Titriren mit Chamaeleonlösung. Endlich kann man die Oxalsäure für sich oder in ihren Salzen durch Oxydation mittelst Braunsteins (oder chromsauren Kaliums) und Schwefelsäure und Ermittelung des Kohlensäureverlustes ermitteln. Man bedient sich hierzu eines der leichten Apparate zur Bestimmung der Kohlensäure durch Verlust. Die Zersetzung geschieht nach der folgenden Gleichung:

$$C_2H_2O_4 + MnO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + 2H_2O + 2CO_2$$
$$(88\,CO_2 = 126\,C_2H_2O_4,\ 2H_2O).$$

Elsner.

Oxalsäure-Aldehyd, s. Glyoxal, Bd. IV, pag. 679.

Oxalsäureester. Von den Verbindungen der Oxalsäure mit Alkoholradikalen sind vorzugsweise folgende bekannt und näher untersucht worden:

Oxalsäure-Methyläther, $C_2O_2<^{O\,.\,CH_3}_{O\,.\,CH_3}$. Man erhält ihn durch mehrstündiges Erhitzen gleicher Theile entwässerter Oxalsäure und wasserfreien Methylalkohols in einer im Wasserbade befindlichen, mit Rückflusskühler versehenen, aufrecht stehenden Retorte und Abdestilliren des unzersetzt gebliebenen Alkohols aus dem Wasserbade. Sodann wird über freiem Feuer stärker erwärmt, worauf der Oxalsäure-Methyläther abdestillirt, sich aber bereits im Halse der Retorte

krystallinisch verdichtet und durch leichtes Erwärmen des Halses entfernt werden muss. Das gesammte Destillat, resp. Sublimat wird nochmals im Wasserbad umgeschmolzen und von etwaigen Unreinigkeiten durch Abpressen zwischen Fliesspapier befreit. In ähnlicher Weise ist der Ester auch durch Destillation von Kaliumoxalat, Schwefelsäure und Methylalkohol zu gewinnen. Der Ester bildet weisse, glänzende, rhombische Tafeln, welche bei 50° schmelzen, bei 163° sieden, beim Kochen mit Wasser oder Kalilauge in Oxalsäure und Methylalkohol zerfallen und mit Ammoniak Oxamid bilden.

Oxalsäureäthyläther, $C_2O_2\left\langle\begin{matrix}O\,.\,C_2H_5\\O\,.\,C_2H_5\end{matrix}\right.$. Zur Darstellung dieses Esters sind verschiedene Methoden angegeben worden. Nach GMELIN wird 1 Th. wasserfreie Oxalsäure 8 Tage lang in einem im Wasserbade stehenden, mit Rückflusskühler versehenen Kolben mit 3 Th. absolutem Alkohol erhitzt und dann der Destillation unterworfen. Was zuerst übergeht, ist unzersetzter Alkohol; bei 145° geht Ameisensäureäthyläther über, der auch entfernt wird; bei 186° destillirt endlich reiner Oxalsäureäthyläther über. Derselbe bildet eine farblose Flüssigkeit vom spec. Gew. 1.0824, welche in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich ist, beim Kochen mit Alkalien in Alkalioxalat und Alkohol zerfällt und mit Ammoniak Oxamid bildet. Diesem Ester schliesst sich an die

Aethyloxalsäure, $C_2O_2\left\langle\begin{matrix}O\,.\,C_2H_5\\OH\end{matrix}\right.$. Dieselbe ist nur in Salzen und in wässeriger Lösung bekannt; die letztere zerfällt beim Verdunsten in Alkohol und Oxalsäure. Das Kalisalz dieser Aethersäure lässt sich dadurch gewinnen, dass man eine alkoholische Lösung von 1 Mol. Oxalsäureäther mit 1 Mol. Kaliumhydroxyd schüttelt; es scheidet sich hierbei in kleinen, schuppenförmigen Krystallen aus.

Oxalsäure-Allyläther, $C_2O_2\left\langle\begin{matrix}O\,.\,C_3H_5\\O\,.\,C_3H_5\end{matrix}\right.$, wird erhalten durch Digestion von Jodallyl, C_3H_5J, mit Silberoxydoxalat; durch Zersetzen dieses Esters mit Kalihydrat wird Allylalkohol gewonnen.

Elsner.

Oxalsäurereihe. Man bezeichnet mit diesem Namen eine Reihe von Säuren, an deren Spitze die Oxalsäure steht. Sie sind abzuleiten von den Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe, in deren einzelnen Gliedern man sich zwei Atome Wasserstoff durch je eine Gruppe Hydroxyl ersetzt denken mag. Sie sind daher zweibasisch und entsprechen der allgemeinen Formel $C_nH_{2n}\left\langle\begin{matrix}CO\,.\,OH\\CO\,.\,OH\end{matrix}\right.$. Man findet diese Säuren sowohl frei, als auch gebunden im Thier- und Pflanzenreiche vor und kann eine grosse Anzahl derselben künstlich durch Behandlung kohlenstoffreicher Fette und Fettsäuren mit Salpetersäure darstellen. Ausserdem entstehen diese Säuren folgendermaassen:

1. Bei Einwirkung wasserabgebender Substanzen auf die Alkylendicyanide, z. B.:

$$\underset{\text{Aethylendicyanid}}{C_2H_4(CN)_2} + 4\,H_2O = \underset{\text{Bernsteinsäure.}}{C_2H_4(CO\,.\,OH)_2} + 2\,NH_3$$

2. Bei Einwirkung wasserabgebender Substanzen auf die Cyanfettsäuren (welche aus den Monochlorfettsäuren durch Behandlung mit Cyankalium zu gewinnen sind), z. B.:

$$\underset{\text{Monochloressigsäure}}{\begin{matrix}CH_2Cl\\|\\CO\,.\,OH\end{matrix}} + KCN = \begin{matrix}CH_2\,.\,CN\\|\\CO\,.\,OH\end{matrix} + KCl$$

$$\begin{matrix}CH_2\,.\,CN\\|\\CO\,.\,OH\end{matrix} + 2\,H_2O = \underset{\text{Malonsäure}}{\begin{matrix}CH_2\,.\,CO\,.\,OH\\|\\CO\,.\,OH\end{matrix}} + NH_3.$$

3. Bei Einwirkung von fein zertheiltem Silber auf die Monojodfettsäuren, z. B.:

$$2\,C_3H_5JO_2 + 2\,Ag = 2\,AgJ + C_6H_{10}O_4$$

Monojodpropionsäure Adipinsäure

4. Bei der Oxydation der Glykole und der Oxyfettsäuren (Säuren der Milchsäurereihe).

Sämmtliche Glieder der Oxalsäurereihe sind gut krystallisirbar; sie zersetzen sich beim Erhitzen; ihre Löslichkeit in Wasser nimmt mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt ab. Da sie zweibasisch sind, müssen sie auch zwei Reihen von Salzen und Estern, neutrale und saure, bilden. Ebenso sind zwei Amidoderivate von jeder Säure vorhanden:

$$\begin{array}{c} CO.NH_2 \\ | \\ CO.NH_2 \end{array} \qquad \begin{array}{c} CO.OH \\ | \\ CO.NH_2 \end{array}$$

Oxamid Oxaminsäure.

Das, was nach Abzug der Hydroxylgruppen aus der Constitution einer Säure übrig bleibt, wird als Radikal bezeichnet, z. B.:

$$\begin{array}{c} CO \\ | \\ CO \end{array} \qquad C_2H_4 \begin{array}{l} \diagup CO \\ \diagdown CO \end{array}$$

Oxalyl Succinyl.

Tritt ein derartiges zweiwerthiges Radikal einer Dicarbonsäure an Stelle von 2 Atomen Wasserstoff in Ammoniak ein, so entsteht das Imid der betreffenden Säure, z. B.:

$$N \begin{array}{l} - H \\ = C_2H_4 \begin{array}{l} \diagup CO \\ \diagdown CO \end{array} \end{array}$$

Succinimid

Die Nitrite der Säuren sind nur in Doppelmolekülen von Ammoniak denkbar. Die bisher bekannt gewordenen und näher untersuchten Glieder der Oxalsäurereihe sind folgende:

Name	Formel	Schmelzpunkt	100 Th. Wasser lösen
Oxalsäure	$(CO.OH)_2$	100	bei 16°: 10.0 Th.
Malonsäure	$CH_2(CO.OH)_2$	140	— —
Bernsteinsäure	$C_2H_4(CO.OH)_2$	180	„ 16°: 20.00 „
Brenzweinsäure	$C_3H_6(CO.OH)_2$	151	„ 18°: 10.56 „
Adipinsäure	$C_4H_8(CO.OH)_2$	140	„ 18°: 7.73 „
Pimelinsäure	$C_5H_{10}(CO.OH)_2$	130	„ 18°: 2.56 „
Suberinsäure	$C_6H_{12}(CO.OH)_2$	124	„ 18°: 1.04 „
Azaleïnsäure	$C_7H_{14}(CO.OH)_2$	118	„ 18°: 0.46 „
Sebacinsäure	$C_8H_{16}(CO.OH)_2$	127	— —
Brassylsäure	$C_9H_{18}(CO.OH)_2$	—	— —
Roccellsäure	$C_{15}H_{30}(CO.OH)_2$	132	— —

Elsner.

Oxalsaure Salze. Da die Oxalsäure eine zweibasische Säure ist, bildet sie mit den einwerthigen Metallen zwei Reihen von Salzen, neutrale und saure; ausserdem übersaure (vierfach saure, s. Oxalsäure), welche sich auch als Verbindungen der sauren Salze mit freier Oxalsäure betrachten lassen. Mit den zweiwerthigen Metallen werden nur neutrale Salze gebildet, indessen ist das entsprechende Baryum- und Strontiumsalz in wässeriger Oxalsäurelösung löslich, jedenfalls unter Bildung eines sauren Salzes. Man erhält die in Wasser löslichen Oxalate durch Sättigung einer Oxalsäurelösung mit den Carbonaten oder Hydroxyden der Alkalimetalle, die unlöslichen durch Fällung mit den entsprechenden Metallsalzen. Die löslichen Oxalate sind starke Gifte. Alle Oxalate werden durch starke Säuren und durch Erhitzen zersetzt, im letzteren Falle stets unter Entwickelung von Kohlenoxyd, resp. Kohlenoxyd und Kohlensäure.

Ammoniumoxalat, $C_2(NH_4)_2O_4 + H_2O$. Diammoniumoxalat. Natürlich im Guano, künstlich durch Sättigung von Oxalsäurelösung mit Ammoniak. Es bildet farblose, säulenförmige Monoklinoëder, von welchen 1 Th. in 20 Th. Wasser löslich ist. Die Lösung wird als Reagens auf Calciumsalze verwandt. Beim Erhitzen zerfällt das Salz in Oxamid und Wasser; bei weiterem Erhitzen entstehen Kohlenoxyd, Kohlensäure, Ammoniak, Cyan und Cyanwasserstoff.

Saures Ammoniumoxalat, $C_2H(NH_4)O_4 + H_2O$. Monoammoniumoxalat. Dem neutralen Salz ähnliche Krystalle von saurer Reaction, welche in 16 Th. Wasser löslich sind und beim Erhitzen in Oxaminsäure und Wasser zerfallen.

Kaliumoxalat, $C_2K_2O_4 + H_2O$. Dikaliumoxalat. Es bildet farblose, leicht verwitternde Monoklinoëder, welche in 3 Th. Wasser löslich sind. Spec. Gew. 2.13.

Saures Kaliumoxalat. S. Oxalium, pag. 580.

Uebersaures Kaliumoxalat, $C_2HKO_4 + C_2H_2O_4 + 2H_2O$. Monokaliumdioxalat. Farblose Triklinoëder, welche schwer in Wasser (1:50) löslich sind und sauer reagiren. Sie krystallisiren aus einer Lösung des neutralen Kaliumoxalates, in welcher die dreifache Menge von demjenigen Quantum Oxalsäure gelöst wurde, welche zur Bildung des neutralen Salzes benöthigt wurde. Spec. Gew. 1.85.

Natriumoxalat, $C_2Na_2O_4$. Dinatriumoxalat. Natürlich in Salsola- und Salicorniaarten. Luftbeständige, glänzende Nadeln, welche in 30 Th. Wasser löslich sind.

Saures Natriumoxalat, $C_2HNaO_4 + H_2O$. Mononatriumoxalat. Luftbeständige, harte, in 60 Th. kaltem, in 4.7 Th. kochendem Wasser lösliche Krystalle saurer Reaction.

Lithiumoxalat, $C_2Li_2O_4$. Dilithiumoxalat. Büschelförmig vereinigte Nadeln, welche in 15 Th Wasser löslich sind.

Saures Lithiumoxalat, $C_2HLiO_4 + H_2O$. Monolithiumoxalat. Glänzende Tafeln, welche in 13—14 Th. Wasser löslich sind.

Oxalsaures Calcium, $C_2CaO_4 + H_2O$. Calciumoxalat. Dieses Salz wird als weisses, krystallinisches Pulver ausgeschieden, wenn Oxalsäure auf wässerige Lösungen der Calciumsalze einwirkt. Das aus heissen und aus concentrirten Lösungen gefällte Salz besitzt stets 1 Mol. Krystallwasser; das aus verdünnten Lösungen gefällte Salz besitzt theils 1, theils 3 Mol. Krystallwasser. Das mit 3 Mol. Krystallwasser versehene Salz, welches auch in Pflanzenzellen abgelagert, auch in Harnsedimenten gefunden wird, zeichnet sich durch die eigenthümliche Form seiner Krystalle, welche unter dem Mikroskop als Quadratoctaëder oder quadratische Prismen (Briefcouvertform) erscheinen, aus. Das Calciumoxalat ist unlöslich in Essigsäure, löslich in Salz- und Salpetersäure; ferner unlöslich in den Chloridlösungen der Alkalien und der Erdmetalle, wohl aber löslich in Magnesiumsalzlösungen, aus denen es jedoch durch Alkalioxalat wieder abgeschieden wird. Durch das letztere werden auch die Magnesiumverbindungen in Oxalate übergeführt und diese vermögen Calciumoxalat nicht zu lösen. Es ist dieses Verhalten wichtig bei der Trennung von Kalk und Magnesia durch Ammoniumoxalat.

Baryumoxalat, $C_2BaO_4 + H_2O$ und Strontiumoxalat, $C_2SrO_4 + H_2O$, sind weisse krystallinische Niederschläge, von welchen das erstere in 2600 Th., das letztere in 1200 Th. Wasser löslich ist, leichter bei Zusatz von Ammoniak.

Magnesiumoxalat, $C_2MgO_4 + 2H_2O$. Körniger, in Oxalsäure und in Essigsäure unlöslicher, in Mineralsäuren leicht löslicher Niederschlag.

Ammonium-Magnesiumoxalat. Salze dieser Art entstehen dann, wenn ammoniakalische Chlormagnesiumlösungen mit Ammoniumoxalat versetzt werden. Je nach dem Vorwalten des einen oder des anderen Theiles bei der Fällung findet man den Niederschlag, welcher sich bei längerem Stehen an den Gefässwandungen absetzt, verschieden zusammengesetzt. Wasser zersetzt diese Doppelsalze unter Abscheidung von Magnesiumoxalat.

Aluminiumoxalat, $C_6Al_2O_{12}$, in Wasser unlöslicher, weisser Niederschlag.

Chromoxydoxalat, $C_6Cr_3O_{12}$. Hiervon existiren drei Modificationen, ein unlösliches Salz, welches als grüner Niederschlag aus Chromchloridlösung durch Ammoniumoxalat gefällt wird; ein lösliches violettrothes Salz, welches durch Eindampfen einer mit Chromoxydulhydrat kalt gesättigten Oxalsäurelösung erhalten wird; und ein lösliches grünes Salz, welches durch Kochen der eben erwähnten Lösung und Eindampfen gewonnen werden kann. Diese Salze bilden mit den Oxalaten der Alkali- und der Erdmetalle schön krystallisirbare, in Wasser lösliche Doppelsalze, welche, theils blau, theils roth, sich selbst und ihre wässerigen Lösungen durch wunderschöne Farben auszeichnen und zum Theil einen merkwürdigen Pleochroismus zeigen.

Eisenoxydul- und Eisenoxydoxalat, $C_2FeO_4 + 2H_2O$ und $C_6Fe_2O_{12}$ sind citronengelbe, in Wasser unlösliche Niederschläge.

Manganoxyduloxalat, $2(C_2MnO_4), 5H_2O$, bildet ein röthliches, krystallinisches Pulver. Ausser diesem existirt ein Salz von der Zusammensetzung $C_2MnO_4 + 3H_2O$, welches in rosenrothen, prismatischen Nadeln einer mit Manganoxydulsulfat versetzten Oxalsäurelösung auskrystallisirt, und ein drittes Salz von der Zusammensetzung $C_2MnO_4 + 2H_2O$, welches als weisses krystallinisches Pulver beim Fällen heisser Manganoxydulsalzlösungen mit heisser Oxalsäurelösung entsteht.

Nickeloxyduloxalat, $C_2NiO_4 + 2H_2O$, ist ein hellgrüner Niederschlag.

Cobaltoxyduloxalat, $C_2CoO_4 + H_2O$, ist ein rosenrother, in Ammoniak löslicher Niederschlag. Die Oxalate der Eisen-, Mangan-, Cobalt- und Nickeloxyde bilden mit den Oxalaten der Alkalimetalle meist schön gefärbte Doppelsalze.

Zinkoxydoxalat, $C_2ZnO_4 + 2H_2O$ und Cadmiumoxydoxalat, $C_2CdO_4 + 2H_2O$ sind weisse, zu Doppelsalzbildungen neigende, krystallinische Niederschläge.

Wismutoxydoxalat, $C_6Bi_2O_{12} + H_2O$, ist ein weisses Pulver, welches beim Trocknen des durch Eingiessen von Bismutnitratlösung in gesättigter Oxalsäurelösung entstehenden Niederschlages $(2C_6BiO_{12} + 15H_2O)$ erhalten wird.

Kupferoxydoxalat, $C_2CuO_4 + xH_2O$. Grünblauer, in Ammoniak löslicher, mit Alkalioxalaten Doppelsalze bildender Niederschlag.

Bleioxydoxalat, C_2PbO_4, weisser Niederschlag, unlöslich in Essigsäure, löslich in Salpetersäure.

Silberoxydoxalat, C_2AgO_4 und Quecksilberoxydoxalat, C_2HgO_4, sind weisse Niederschläge, von welchen ersterer in Ammoniak, letzterer in Salpetersäure leicht löslich ist. Beide sind sehr explosibel.

Antimonoxydoxalat, $2C_2(SbO)HO_4 + H_2O$ und Zinkoxyduloxalat, C_2SnO_4, sind pulverförmige Niederschläge, welche zu Doppelsalzbildungen geneigt sind.

Elsner.

Oxalurie. Nach englischen, französischen und italienischen Autoren eine Krankheit des Stoffwechsels, welche mit einer vermehrten Ausscheidung von Oxalsäure im Harn einhergeht, unter Erscheinungen von Verdauungsstörung und Nervosität verläuft, hier und da auch einen Vorläufer der Zuckerharnruhr bildet. Die Oxalsäure entsteht im Organismus zum Theil als Spaltungsproduct der Harnsäure und der Oxalursäure (s. d.), zum Theil bei der langsamen Oxydation des Zuckers, und schliesslich wird sie durch verschiedene Gemüse und Arzneimittel — Rhabarber, Scilla, Valeriana u. s. w. — in den Organismus selbst eingeführt und im Harn als Kalkoxalat ausgeschieden. Bei den deutschen Klinikern ist die Oxalurie als Krankheit sui generis noch nicht anerkannt, wenn auch zugegeben wird, dass zwischen vermehrter Oxalsäureausscheidung und Zuckerharnruhr in vielen Fällen ein Zusammenhang vorhanden ist. Auch bei der Gelbsucht ist die Oxalsäureausscheidung zumeist gesteigert.

Loebisch.

Oxalursäure, Uramidooxalsäure, $C_3H_4N_2O_4$, von SCHUNK im menschlichen Harn aufgefunden, in welchem sie in minimalen Mengen als normaler Bestand-

theil enthalten ist. Die Oxalursäure ist ein Oxydationsproduct der Harnsäure, sie entsteht ausserhalb des Organismus sehr leicht aus der Parabansäure, welche nach ihrer Constitution Oxalylharnstoff ist, durch Wasseraufnahme:

$$\begin{matrix} CO-NH \\ | \\ CO-NH \end{matrix}\rangle CO + H_2O = \begin{matrix} CO-NH-CONH_2 \\ | \\ CO-OH \end{matrix}$$

Oxalylharnstoff Oxalursäure.

Dampft man eine Lösung von Parabansäure in wässerigem Ammoniak auf dem Wasserbade ein, so krystallisirt beim Erkalten oxalursaures Ammoniak aus. Aus der concentrirten Lösung von oxalursaurem Ammoniak kann man mit Salzsäure die freie Oxalursäure als ein weisses, krystallinisches, in Wasser schwer lösliches Pulver abscheiden. Beim Erwärmen mit Säuren und Basen, auch bei längerem Kochen der Lösung ohne Säurezusatz geht sie unter Wasseraufnahme in Oxalsäure und Ammoniak über; dieses Verhalten dient auch zum Nachweis derselben. Versetzt man nämlich eine nicht zu concentrirte Lösung von neutralem oxalursaurem Salz mit Chlorcalcium und Ammoniak, so bleibt die Lösung klar; erwärmt man sie hierauf, so trübt sie sich noch vor dem Sieden durch Ausscheidung von oxalsaurem Kalk. Versetzt man eine Lösung von oxalursaurem Ammon mit neutralem Bleiacetat, so bleibt sie anfangs klar, nach einigen Minuten tritt Trübung in Folge Abscheidung von Bleioxalat auf.

Um die Oxalursäure im Harn des Menschen mit Sicherheit aufzufinden, sind grosse Mengen, 100—150 l, erforderlich. Man filtrirt frischen Harn durch Thierkohle, so dass binnen 24 Stunden etwa 16—20 l Harn eine in einem weiten Glasrohr von 400 ccm Rauminhalt befindliche Schichte passiren. Das oxalursaure Ammon wird von der Kohle zurückgehalten und kann derselben durch Alkohol wieder entzogen werden. Es wird hernach die gesättigte Kohle zunächst zur Entfernung der Chloride und Phosphate mit Wasser ausgewaschen, an der Luft getrocknet und dann mit Alkohol ausgekocht. Die filtrirte alkoholische Lösung wird, nachdem der Alkohol abdestillirt wurde, auf dem Wasserbade eingeengt und dann mit lauwarmem Wasser extrahirt. Die filtrirte Lösung wird der Dialyse unterworfen. Aus dem Dialysat scheidet sich nach hinlänglichem Verdunsten bei niederer Temperatur das oxalursaure Ammon krystallinisch ab. Die auf Thonplatten von der Mutterlauge befreiten Krystalle werden schliesslich durch Umkrystallisiren in wässeriger Lösung unter Zusatz von etwas Thierkohle gereinigt. Loebisch.

Oxalyl ist der zweiwerthige Säurerest CO—CO.

Oxalylharnstoff ist Parabansäure, s. d.

Oxamid, $C_2O_2=(NH_2)_2$. Weisses, geruch- und geschmackloses, in Wasser fast unlösliches Pulver, welches beim Erhitzen des Ammoniumoxalates durch Zersetzung desselben unter Wasserverlust erhalten wird; dasselbe wird durch Erhitzen mit Wasser auf 200° in Ammoniumoxalat zurückverwandelt. Beim Erhitzen des Oxamides mit Phosphorpentoxyd zerfällt es in Wasser und Oxalonitril (Cyangas).

Oxaminsäure, $C_2O_2\langle^{NH_2}_{OH}$. Weisses, körniges, in 60 Th. Wasser lösliches Pulver, welches beim Erhitzen des sauren Ammoniumoxalates durch Zersetzung desselben unter Wasserverlust entsteht und beim Erhitzen mit Wasser in die ursprüngliche Verbindung zurückgeführt werden kann.

Oxindol, C_8H_7NO, ist ein der Indolgruppe (Bd. V, pag. 431) angehörender, mit dem Indoxyl (Bd. V, pag. 432) isomerer, durch Reduction aus Isatin (Bd. V, pag. 517) darstellbarer Körper. Man gewinnt ihn durch Behandlung des Isatins mit Natriumamalgam in andauernd saurer Lösung. Das Oxindol bildet farblose Nadeln, welche sich schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser und in Alkohol lösen. Schmelzpunkt 120°. Durch Behandlung mit Zinkstaub wird es zu

Indol (Bd. V, pag. 430) reducirt; an der Luft verwandelt es sich unter Sauerstoffaufnahme leicht in Dioxindol (Bd. III, pag. 503).

Oxy- in Vereinigung mit der Wortform für eine chemische Verbindung bedeutet, dass dieser Körper um ein Sauerstoffatom reicher ist, als die betreffende Verbindung, z. B.

$$\underbrace{C_6H_5.COOH}_{\text{Benzoësäure}} \qquad \underbrace{C_6H_4(OH).COOH}_{\text{Oxybenzoësäure.}}$$

H. Thoms.

Oxyacantha, die 'Οξυάκανθα der Griechen, ist unser Weissdorn, *Crataegus Oxyacantha L.,* dessen Blätter, Blüthen und Früchte ehemals verwendet wurden. — S. Crataegus, Bd. III, pag. 314.

Oxyacanthin ist eines der beiden Berberis-Alkaloide (s. Bd. II, pag. 219). Es ist zuerst von POLEK in der Wurzelrinde von *Berberis vulgaris L.* nachgewiesen und später von WITTSTEIN und von WACKER näher untersucht worden. Zur Darstellung benutzt man die Mutterlauge von der Bereitung des Berberins (Bd. II, pag. 217), indem man dieselbe mit Soda fällt; der erhaltene Niederschlag wird in HCl gelöst, mit NH_3 wieder gefällt und dieser letztere Niederschlag nach dem Trocknen mit Aether extrahirt. Blendend weisses, amorphes Pulver von bitterem Geschmack und alkalischer Reaction, kaum löslich in Wasser, löslich in 30 Th. kaltem, 4 Th. siedendem Weingeist, in 125 Th. kaltem, in 4 Th. warmem Aether, leicht löslich in Chloroform; auch flüchtige und fette Oele lösen das Oxyacanthin, ebenso wässerige Lösungen von Aetzalkalien, aber nicht von Alkalicarbonaten. Die Formel des Oxyacanthins ist noch nicht zweifellos festgestellt. WACKER gibt $C_{32}H_{28}NO_{11}$ an, in BEILSTEIN findet sich $C_{16}H_{23}NO_6$. Es ist eine deutliche Base, welche mit Säuren leicht krystallisirbare Salze bildet, von denen das Chlorid, Nitrat, Sulfat und Oxalat näher bekannt sind. — Reactionen: Concentrirte Schwefelsäure löst es mit braunrother, beim Erwärmen erst lebhaft roth, dann braun werdender Farbe. Concentrirte Salpetersäure löst es in der Kälte mit gelber, in der Wärme mit schön purpurrother Farbe. Chlorwasser gibt eine gelbe Lösung, welche durch Ammoniak, ohne getrübt zu werden, dunkler wird. Jodsäure wird unter Abscheidung von Jod reducirt. Ganswindt.

Oxyaloin, ein Oxydationsproduct des Aloïns (s. d. Bd. I, pag. 263).

Oxyameisensäure, (OH) . COOH oder $CO\langle^{OH}_{OH}$. Das in freiem Zustande nicht bekannte Kohlensäurehydrat kann als Oxyameisensäure betrachtet werden und umgekehrt, umso mehr als die Structur eine symmetrische ist.

Oxyammoniak ist Hydroxylamin, s. d. Bd. V, pag. 332.

Oxyanthrachinon (Monooxyanthrachinon), ist ein Zwischenproduct bei der technischen Gewinnung des Alizarins aus Anthrachinonsulfosäure; an Natron gebunden hat es die Zusammensetzung $C_{14}H_7(O.Na)O_2$. Ein anderes Oxyanthrachinon bildet sich durch längeres Aufeinanderwirken von Phtalsäure und Phenol unter Wasserabscheidung.

$$(\underset{\text{Phtalsäure}}{C_8H_4O_3} + \underset{\text{Phenol}}{C_6H_5.OH} = C_{14}H_8O_3 + H_2O.)$$

Das Alizarin ist ein Dioxyanthrachinon, das Purpurin Trioxyanthrachinon.

Oxyanthus, Gattung der *Rubiaceae.* Holzgewächse des tropischen Amerika, mit gegenständigen, kurzgestielten, elliptischen, zugespitzten Blättern, länglich-dreieckigen hinfälligen Nebenblättchen und achselständigen Blüthenständen. Kelch mit eiförmiger Röhre mit dem Fruchtknoten verwachsen, mit freiem Saume, fünfzähnig; Krone oberständig, präsentirtellerförmig, mit zarter, sehr langer Röhre, kahlem, fünftheiligem, zugespitztem Saume; Staubgefässe 5, lineal, unterständig, zweifächerig; Griffel fadenförmig, Narbe keulig, sehr kurz zweilappig; Beere zweifächerig.

Oxyanthus cymosus Rchb. (*Mussaenda Landia* Sm., *M. Stadmanni* Mich., *Cinchona mauritiana* Stadm.), ein auf Mauritius und Madagaskar wachsender Baum, ist die Mutterpflanze der Belahériinde (s. Bd. II, pag. 188).

v. Dalla Torre.

Oxybarymeter, Bertrand's, ist ein Apparat, welcher dazu dient, den Gehalt an BaO_2 in käuflichem Baryumsuperoxyd zu bestimmen. Man löst zu dem Zwecke 0.5 g des letzteren in 100—150 ccm Wasser, welches 1—2 ccm reine chlorfreie Salzsäure enthält, fügt nach völliger Auflösung 10 ccm einer 20procentigen Kaliumjodidlösung hinzu und setzt 10 Minuten bei Seite. Zu Folge der Gleichungen

$$BaO_2 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O_2$$
$$H_2O_2 + 2KJ + 2HCl = 2KCl + 2H_2O + 2J$$

findet eine Abscheidung von Jod statt, welches mit einer Natriumhyposulfitlösung von 14.569 g $Na_2S_2O_3 + 5H_2O$ in einem Liter titrirt wird. Zum Titriren benutzt man eine MOHR'sche Bürette von 50 ccm Inhalt, deren erster Cubikcentimeter mit 41 Procent, deren letzter mit 90 Procent bezeichnet ist. 1 ccm der Natriumhyposulfitlösung entspricht 1 Procent BaO_2. Dieser Bürette gibt BERTRAND den Namen Oxybarymeter.

H. Thoms.

Oxybasen, s. Basen, Bd. II, pag. 163.

Oxybenzoësäure ist Salicylsäure.

Oxybenzol = Carbolsäure.

Oxybenzylverbindungen sind Derivate der Benzyl- und Benzoylverbindungen, in welchen ein H-Atom des Benzolrestes durch die Hydroxylgruppe ersetzt ist. Hierher gehören die Salicylsäure, der Salicylaldehyd und das Saligenin (Oxybenzylalkohol).

Oxybernsteinsäure ist Aepfelsäure, s. Bd. I, pag. 139.

Oxybromide, Oxychloride, Oxyjodide. Als Oxychloride, beziehungsweise -jodide und -bromide bezeichnet man solche Metallhalogenverbindungen, in denen das Halogen Brom, Chlor oder Jod zum Theil durch Sauerstoff ersetzt ist, indem ein Sauerstoffatom an die Stelle von zwei einwerthigen Halogenatomen getreten ist. Die einfachste Bildungsweise derselben ist die durch Einwirkung von Feuchtigkeit (Wasser) auf die Halogenverbindungen, wobei unter Abspaltung von zwei Halogenatomen als Halogenwasserstoffsäure und Eintritt von einem Atom Sauerstoff die Bildung vor sich geht:

$$BiCl_3 + H_2O = BiOCl + 2HCl$$

Wismuttrichlorid — Wismutoxychlorid;

$$PCl_5 + H_2O = POCl_3 + 2HCl$$

Phosphorpentachlorid — Phosphoroxychlorid.

Ferner werden Oxychloride etc. erhalten, allerdings von wechselnder Zusammensetzung, bei der Behandlung verschiedener Halogenverbindungen von Schwermetallen mit zur völligen Umsetzung nicht genügenden Mengen von Alkali, so z. B. bei der Behandlung von Quecksilberchlorid mit gebrannter Magnesia. Desgleichen beim Digeriren von Metalloxyden mit den entsprechenden Halogenen, so z. B. wenn man Zinkoxyd mit einer Zinkchloridlösung behandelt. Die Zusammensetzung der so erhaltenen Verbindungen ist jedoch, wie bereits erwähnt, eine veränderliche, so dass man sie besser als Molekularverbindungen betrachtet, entsprechend der Formel: $m\,M^{II}O + n\,M^{II}Cl_2$.

Eine andere Bildungsweise ist die durch Umsetzung gewisser basischer Metallsalze, in denen man dieselbe Metallsauerstoffgruppe anzunehmen pflegt, wie in den betreffenden Oxyhalogenen, mit Alkalimetallhalogenen. Auf diese Weise erhält man

Wismutoxyjodid durch Einwirkung von Jodkalium auf in verdünnter Salpetersäure gelöstes Wismutsubnitrat. Letzteres kann theoretisch als Bismutylnitrat betrachtet werden, als ein salpetersaures Salz, in welchem das eine durch Metall vertretbare Wasserstoffatom der Salpetersäure durch die einwerthige Gruppe Bismutyl $(BiO)^I$ ersetzt ist. Die Bildung erfolgt sodann im Sinne folgender Gleichung:

$$\underset{\text{Bismutylnitrat}}{BiONO_3} + KJ = \underset{\text{Wismutoxyjodid.}}{BiOJ} + KNO_3$$

Pharmaceutisch sind von hierher gehörigen Körpern von Interesse das Antimonylchlorid oder Antimonoxychlorür, $SbOCl$, welches unter dem Namen Algarothpulver bekanntlich ein Zwischenglied bei der Darstellung von Brechweinstein bildet, und das Wismutoxyjodid (s. d.). Jehn.

Oxybuttersäuren. Von Buttersäuren, in denen ein Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe vertreten ist, sind 5 möglich und 4 bekannt:

α-Oxybuttersäure, $CH_3 . CH_2 . CH(OH) . COOH$
β- „ $CH_3 . CH(OH) . CH_2 . COOH$
normale γ- „ $CH_2(OH) . CH_2 . CH_2 . COOH$ und
Oxyisobuttersäure, $(CH_3)_2 . C(OH) . COOH$.

Von diesen 4 Säuren ist die β-Oxybuttersäure von MINKOWSKY und KÜLZ im Harn Diabetischer nachgewiesen worden; nach neueren Angaben von KÜLZ (Med.-chir. Rundschau 1887, pag. 827) ist ihre Anwesenheit im Harn keineswegs auf den Diabetes beschränkt, sondern beansprucht allgemeines Interesse. Der Nachweis der β-Oxybuttersäure im Harn wird durch Ueberführung in α-Crotonsäure geführt. Synthetisch wird die β-Oxybuttersäure durch Behandeln von Acetylessigester mit Natriumamalgam in der Kälte dargestellt. Zäher Syrup, der bei der Erwärmung in Wasser und α-Crotonsäure zerfällt.

α-Oxybuttersäure wird durch Kochen von α-Brombuttersäure mit Barythydrat, Fällen mit Schwefelsäure und Ausschütteln mit Aether gewonnen und bildet eine krystallinische, zerfliessliche Masse.

γ-Oxybuttersäure ist aus Bernsteinsäurealdehyd in Krystallen erhalten worden.

Am bekanntesten ist die Oxyisobuttersäure, auch als Acetonsäure, Butylactinsäure und Dimethyloxalsäure bezeichnet. Sie lässt sich aus Oxalsäuremethylester, Jodmethyl und Zink, andererseits aus Aceton, Blausäure und Salzsäure darstellen. Hygroskopische Prismen, welche bei 79° schmelzen, in Wasser, Alkohol und Aether sich leicht lösen. Beim Oxydiren mit Chromsäuregemisch bilden sich Kohlensäure, Essigsäure und Aceton. Ganswindt.

Oxycampher, $C_{10}H_{15}(OH)O$. Behandelt man Kampfer mit einer concentrirten Lösung von unterchloriger Säure, so gelangt man zum Monochlorkampfer, $C_{10}H_{15}ClO$, einer undeutlich krystallinischen, kampferartig riechenden Masse, welche, mit alkoholischer Kalilauge auf 80° erwärmt, in Oxykampfer übergeht (WHEELER). Kleine, mit Wasserdämpfen flüchtige, kampferartig riechende Nadeln, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol.

Oxycellulose nennt WITZ die durch Behandlung mit Chlorkalk oder anderen Hypochloriten oder mit Chloraten dehydrogenirte (oxydirte) Cellulose. Baumwolle, welche durch die Rasenbleiche oder durch Chlorkalk gebleicht worden ist, zeigt die Eigenschaft, für viele Körper, z. B. Farbstoffe, eine Affinität zu besitzen, welche ihr vor dem Bleichen nicht zukam, woraus auf eine chemische Veränderung der Cellulose geschlossen werden muss, wogegen die Structur der Cellulose unverändert erscheint. Die Beobachtungen von WITZ sind neuerdings von CROSS und BEVAN bestätigt worden. Dagegen ist die Oxycellulose noch nicht als ein chemisches Individuum rein dargestellt worden. Verfasser bezweifelt, dass die Cellulose durch ihre ganze Substanz in Oxycellulose verwandelt sei; er hält diese

Umwandlung nur für eine an der Oberfläche erfolgte. Zur Herstellung von Oxycellulose wird Baumwolle als lose Faser, Garn oder Gewebe nach tüchtigem Waschen in eine mit etwas Salzsäure angesäuerte Kaliumchloratlösung mit einer Spur Vanadiumchlorür $^1/_2$ Minute eingetaucht und dann gut abgespült und ausgepresst. Auch das durch Elektrolyse des Wassers am negativen Pol frei werdende Wasserstoffsuperoxyd (GOPPELSRÖDER), wie auch das bei der Rasenbleiche durch Photolyse gebildete Wasserstoffdioxyd (GANSWINDT) wandeln die Cellulose in Oxycellulose um. Diese Umwandlung geschieht durch Wasserstoffentziehung, so dass mithin der Oxycellulose die Formel $C_6 H_8 O_5$ zukommen würde. Ganswindt.

Oxychinolin, $C_9 H_6 N (OH)$, ein Derivat des Chinolins (s. d. Bd. III, pag. 65), zugleich Ausgangspunkt zur fabrikmässigen Gewinnung der Chinolinfarben, wird nach der SKRAUP'schen Synthese durch Erhitzen von Nitrophenol mit Amidophenol, Glycerin und Schwefelsäure auf 130—140° gewonnen.

Oxychinolinäthylhydrür, Oxychinolinmethylhydrür = Kairin.

Oxychloride, s. Oxybromide, pag. 590.

Oxychloruretum Calcii = Calcium hypochlorosum.

Oxycholin, $C_2 H_3 O \begin{cases} OH \\ N(CH_3)_3 . (OH) \end{cases}$, ist ein Oxydationsproduct des Cholins (s. d. Bd. III, pag. 100), kann aber auch synthetisch erhalten werden durch Einwirkung von Trimethylamin auf Chloressigsäure; in der Runkelrübe findet es sich fertig gebildet vor.

Oxycoccos, Gattung der *Ericaceae*, von *Vaccinium* verschieden durch die radförmige, 4—5theilige Krone mit zurückgeschlagenen Zipfeln; der Stengel ist fadenförmig, kriechend.

Oxycoccos palustris Pers. s. Vaccinium. v. Dalla Torre.

Oxycopaivasäure, $C_{20} H_{28} O_3$ (FEHLING). Soll sich aus älterem Copaivabalsam krystallinisch abscheiden und in Aether sehr leicht, in Alkohol schwieriger, in Wasser gar nicht löslich sein. Schmelzpunkt 120°.

Oxycrata heissen mit Essig, Zucker und Wasser bereitete, als kühlende Getränke dienende Mischungen; der Ausdruck ist nicht mehr gebräuchlich.

Oxycroceum-(Pflaster). Der Name bezieht sich darauf, dass in früheren Zeiten neben allerlei Gummiharzen Essig (ὀξύς, sauer) und Safran (κρόκος) die wesentlichsten Zuthaten zum Emplastrum oxycroceum (s. d.) waren.

Oxycyclopin, $C_{25} H_{30} O_{16}$, ein neben Cyclopin (s. d.) in den Blättern von *Cyclopia latifolia DC.* und verwandten Arten vorkommendes, bisher wenig gekanntes Glycosid. H. Thoms.

Oxydation. Der Sauerstoff vermag sich mit allen Grundstoffen, mit alleiniger Ausnahme des Fluors zu verbinden. Bei manchen Elementen erfolgt diese Vereinigung bereits bei gewöhnlicher, bei den meisten jedoch erst bei höherer Temperatur. Geht eine solche Verbindung unter Licht- und Wärmeentwickelung vor sich, so nennt man den Process Verbrennung, im Allgemeinen jedoch bezeichnet man diesen Vorgang der Vereinigung eines Elementes oder auch einer Verbindung mit Sauerstoff, mag er mit oder ohne wahrnehmbare Wärmeentwickelung von statten gehen, als Oxydation und das Product derselben als einen oxydirten Körper, als ein Oxyd. Der Vorgang der Verbrennung, also die Vereinigung von Körpern mit Sauerstoff unter Feuererscheinung, bezeichnet man auch als feurige Oxydation, und die Körper, welche diese Eigenschaft besitzen, als brennbare. Nur wenige Körper jedoch verbinden sich bei gewöhnlicher Temperatur mit Sauerstoff unter Licht- und Wärmeentwickelung, die meisten bedürfen, um sich zu entzünden, einer bis zu einer gewissen Höhe — bis zur Entzündungstemperatur — gesteigerten Erwärmung. Ist diese Entzündungstemperatur erreicht, so brennt —

oxydirt sich — der Körper so lange weiter, als seine Temperatur nicht unter die Entzündungstemperatur herabsinkt und er oxydirbaren Stoff liefert.

Die Entzündungstemperatur ist bei den verschiedenen Körpern durchaus verschieden, ebenso die Verbrennungstemperatur, das heisst jene Temperatur, welche in Folge der Verbrennung, in Folge der Oxydation, entsteht. Jehn.

Oxydationsanalysen sind eine besondere Art der maassanalytischen Arbeiten. Ausführliches s. Maassanalyse, Bd. VI, pag. 447.

Oxydationsflamme, s. Löthrohr, Bd. VI, pag. 389.

Oxydationsmittel nennt man alle jene Körper, welche leicht einen Theil ihres Sauerstoffes abgeben und dadurch oxydirend wirken. Hierher zählen vorwiegend alle jene Körper, welche durch grossen Sauerstoffgehalt ausgezeichnet sind, z. B. Salpetersäure, welche 76.1 Procent enthält, Chlorsäure, Uebermangansäure, Chromsäure, Manganüberoxyd u. dergl. m.; ferner die Alkalisalze der vorgenannten Säuren (z. B. Salpeter). Die Oxydationsmittel zerfallen bei der Oxydation in sauerstoffärmere Verbindungen, so die Salpetersäure zu Stickoxyd, die Mischung aus Kaliumdichromat und Schwefelsäure zu Chromalaun.

Die Wirkung der Oxydationsmittel erklärt sich in der Weise, dass der bei der Zersetzung frei werdende Sauerstoff im Entstehungszustande als activer Sauerstoff ein grösseres Oxydationsvermögen besitzt, als das freie, in sich abgeschlossene Sauerstoffmolekül. Ganswindt.

Oxydationsstufen. Verbindet sich ein Grundstoff mit dem Sauerstoff in mehreren Mengenverhältnissen, so unterscheidet man die einzelnen Producte dieser Vereinigung — die Oxydationsstufen — nach der Menge des Sauerstoffs, welchen sie enthalten, als Monoxyde, Dioxyde u. s. w., je nachdem der betreffende Grundstoff mit einem, zwei oder mehr Atomen Sauerstoff verbunden ist:

N_2O	As_2O_3	P_2O_5
Stickstoffmonoxyd	Arsentrioxyd	Phosphorpentoxyd.

Diese Bezeichnung der Oxydationsstufen unter Anwendung der griechischen Zahlwörter ist zweifellos die correcteste, klarste und jede andere Deutung ausschliessende. Leider wird sie verhältnissmässig wenig angewandt. Sehr üblich ist die Bezeichnung der verschiedenen Stufen als Oxydule, Oxyde, Superoxyde u. s. w., wobei, wenn nur zwei derartige Verbindungen vorhanden sind, die sauerstoffärmere Oxydul, die sauerstoffreichere Oxyd genannt wird. Sind von einem Elemente mehr als zwei Oxydationsstufen vorhanden, so werden dieselben nach ihrem Sauerstoffgehalte als Suboxyde, Oxydule, Oxyde, Sesquioxyde, bei welchen auf 2 Atome des Elementes 3 Atome Sauerstoff, Oxyduloxyde, bei welchen auf 3 Atome des Elementes 4 Atome Sauerstoff kommen, Superoxyde oder Peroxyde und als säurebildende Oxyde oder Säureanhydride bezeichnet. Unter letzteren versteht man jene Oxyde, welche sich mit Wasser zu Säuren vereinigen. Jehn.

Oxydation, unvollkommene, nennt man den Oxydationsvorgang in den Fällen, wo die vorhandene Sauerstoffmenge nicht genügt, um das unter normalen Verhältnissen sich erzeugende Oxydationsproduct zu bilden. Es bildet sich dann eine niedere Oxydationsstufe, welche als Product einer unvollständigen Oxydation ihrerseits wieder unter gegebenen Verhältnissen sich weiter zu oxydiren vermag. Glühende Kohle verbrennt unter ungenügendem Luftzutritt nur zu Kohlenoxyd. Alkohol wird bei unvollkommener Oxydation nicht zu Essigsäure, sondern nur zu Aldehyd oxydirt. Die Producte der unvollkommenen Verbrennung sind daher intermediäre.

Oxydbeschlag, s. Beschläge, Bd. II, pag. 228.

Oxyde. Als Oxyde bezeichnet man im Allgemeinen die bei der Oxydation der Grundstoffe, das heisst bei deren Vereinigung mit Sauerstoff, entstehenden Producte.

Nach ihrem chemischen Verhalten classificirt man die Oxyde als:

1. Saure Oxyde, das sind solche, welche durch Aufnahme von Wasser in Säuren übergehen und sich mit einer Base direct unter Wasserbildung zu einem Salze vereinigen können, z. B.:

$$As_2O_3 + 3H_2O = 2H_3AsO_3$$
Arsentrioxyd oder Arsenigsäureanhydrid — Arsenige Säure.

$$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$$
Phosphorpentoxyd oder Phosphorsäureanhydrid — Phosphorsäure.

$$SO_3 + 2NaOH = Na_2SO_4 + H_2O$$
Schwefeltrioxyd oder Schwefelsäureanhydrid.

Diesem Verhalten entsprechend werden diese Oxyde auch als Säureanhydride bezeichnet.

2. Basische Oxyde, welche bei der Vereinigung mit Wasser Basen bilden und sich mit einer Säure direct unter Wasserbildung zu einem Salze vereinigen können:

$$K_2O + H_2O = 2KOH$$
Kaliumoxyd — Kaliumhydroxyd

$$CaO + H_2SO_4 = CaSO_4 + H_2O$$
Calciumoxyd — Calciumsulfat

Von demselben Gesichtspunkte aus, welcher zur Bezeichnung der sauren Oxyde als Säureanhydride führt, nennt man die basischen Oxyde auch wohl Basenanhydride.

3. Indifferente Oxyde, welche sich weder mit Säuren noch mit Basen direct unter Wasserbildung zu einem Salze vereinigen können.

Hierher gehören u. a.: Stickstoffoxyd, Kohlenoxyd, Bleisuboxyd, Mangansuperoxyd etc.

Die indifferenten Oxyde der Metalle geben beim Behandeln mit einer starken Säure ein Salz, indem sie entweder Metall oder Sauerstoff ausscheiden, je nachdem sie weniger oder mehr Sauerstoff enthalten, als die entsprechenden basischen Oxyde:

$$Pb_2O + 2HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + Pb + H_2O$$
Bleisuboxyd — Bleinitrat

$$MnO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + O + H_2O.$$
Mangansuperoxyd — Mangansulfat

Verschiedene indifferente Oxyde bilden Salze bei der Behandlung mit einer starken Base unter Aufnahme von Sauerstoff, so z. B. das Mangansuperoxyd beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd:

$$MnO_2 + 2KOH + O = K_2MnO_4 + H_2O.$$

Endlich zeigen noch verschiedene Oxyde die Eigenthümlichkeit, bald als basische, bald als saure sich zu verhalten, je nachdem, ob sie mit starken Säuren oder mit starken Basen in Berührung kommen. Dazu gehören z. B. das Zinkoxyd, Eisenoxyd und Aluminiumoxyd:

$$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$$
Zinkoxyd — Zinksulfat

$$ZnO + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + H_2O.$$
Natriumzinkat.

Bezüglich der sonstigen Eigenschaften der Oxyde ist zu bemerken, dass die Oxyde der Nichtmetalle entweder gasförmige oder feste Körper sind und fast stets zu den sauren Oxyden oder Säureanhydriden gehören.

Die Oxyde der Metalle sind dagegen ausschliesslich feste Körper und grösstentheils basische Oxyde oder Basenanhydride. Sie sind in Wasser entweder unlöslich

oder werden gelöst, indem sie gleichzeitig in Hydroxyde — Basen — übergeführt werden. Sie sind grösstentheils von pulveriger Beschaffenheit, undurchsichtig, ohne Metallglanz und, abgesehen von einigen Superoxyden, z. B. $Mn O_2$, Nichtleiter der Elektricität. Hinsichtlich ihres specifischen Gewichtes gilt der Satz, dass die Oxyde der Leichtmetalle schwerer, die Oxyde der Schwermetalle hingegen leichter sind als die Metalle, durch deren Oxydation sie entstanden sind. Abgesehen vom Calciumoxyd, welches bis jetzt allen Schmelzversuchen widerstanden hat, sind alle Metalloxyde, soweit sie in der Hitze nicht zerlegt werden, schmelzbar, und zwar schmelzen sie mit wenigen Ausnahmen bedeutend schwieriger als die zugehörigen Metalle.

Die Metalloxyde, welche in der Hitze zerlegt werden, werden entweder zu Metall reducirt, und zwar ist dies der Fall bei den Oxyden der edlen Metalle, oder in niedere Oxydationsstufen übergeführt, wie z. B. das Mangansuperoxyd.

Die Reduction der höheren Oxydationsstufen der Metalle zu niederen erfolgt leicht, wenn man sie bei entsprechenden Temperaturen mit einem Wasserstoffstrome behandelt; bei hohen Temperaturen verwandelt der Wasserstoff die grössere Mehrzahl der Metalloxyde in Metalle, ein Process, welcher als Reduction oder Desoxydation der Oxyde bezeichnet wird. Ein mächtiges Reductionsmittel, welches in der Technik gewaltige Anwendung findet, ist die Kohle bei Roth- oder Weissglut.

Die Einwirkung des Lichtes verändert manche, auf Geweben fixirte Oxyde; man ist jedoch noch nicht völlig im Klaren über die Art und Weise der Modification, welche sie erleiden.

Durch einen genügend starken elektrischen Strom werden unter geeigneten Bedingungen zweifellos alle Oxyde zersetzt, was daraus geschlossen werden kann, dass selbst die stärksten Hydroxyde, wie KOH und $NaOH$, dem elektrischen Strome nicht widerstehen können.

Auch durch Metalle werden die Metalloxyde zersetzt, wenn unter geeigneten Bedingungen ein elektropositiveres Metall auf das Oxyd eines minder elektropositiven Metalles einwirkt.

Die Darstellung der Oxyde kann nach folgenden Methoden geschehen:

1. Durch directe Oxydation oder Vereinigung des betreffenden Elementes mit Sauerstoff. So erhält man z. B. Zinkoxyd, Quecksilberoxyd, Bleioxyd durch Erhitzen der Metalle an der Luft, wobei sie durch Aufnahme von atmosphärischem Sauerstoff in die Oxyde übergehen:

$$Pb + O = \underset{\text{Bleioxyd}}{PbO} \qquad Hg + O = \underset{\text{Quecksilberoxyd.}}{HgO}$$

2. Auf dem Wege der indirecten Oxydation durch Behandlung mit sauerstoffreichen und denselben leicht abgebenden Körpern. Solche Körper sind u. a.: Salpetersäure, salpetersaure, chlorsaure und übermangansaure Salze:

$$2\,Fe + \underset{\text{Salpetersaures Kalium.}}{2\,KNO_3} = Fe_2O_3 + K_2O + 2\,NO$$

3. Eine Reihe von Oxyden wird auch erhalten, indem man Metallsalzlösungen mit Alkalilauge versetzt. Es scheidet sich hierbei entweder direct das Oxyd aus oder aber ein Hydroxyd, welches durch Erhitzen, eventuell durch Glühen in Oxyd übergeführt wird:

$$\underset{\text{Silbernitrat}}{2\,AgNO_3} + 2\,NaOH = \underset{\text{Silberoxyd}}{Ag_2O} + 2\,NaNO_3 + H_2O$$

$$\underset{\text{Kupfersulfat}}{CuSO_4} + 2\,KOH = \underset{\text{Kupferhydroxyd}}{Cu(OH)_2} + K_2SO_4$$

$$Cu(OH)_2 = \underset{\text{Kupferoxyd.}}{CuO} + H_2O$$

4. Ferner erhält man eine Reihe von Metalloxyden durch Glühen ihrer Carbonate, Nitrate oder Sulfate:

$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$
Calcium-carbonat — Calciumoxyd

$$Hg(NO_3)_2 = HgO + 2\,NO_2 + O$$
Mercuri-nitrat — Quecksilber-oxyd

$$Al_2(SO_4)_3 = Al_2O_3 + 3\,SO_2 + 3\,O$$
Aluminium-sulfat — Aluminium-oxyd.

5. Endlich stellt man gewisse niedere Metalloxyde dar, indem man eine höhere Oxydationsstufe des betreffenden Metalles im Wasserstoffstrome erhitzt:

$$MnO_2 + H_2 = MnO + H_2O$$
Mangan-peroxyd — Mangan-protoxyd

und umgekehrt erhält man gewisse Superoxyde durch Behandlung der niedrigeren Oxyde mit Wasserstoffsuperoxyd:

$$SrO + H_2O_2 = SrO_2 + H_2O$$
Strontium-oxyd — Strontium-superoxyd.

Jehn.

Oxydhydrate, s. Hydrate, Bd. V, pag. 319.

Oxydimetrie, oxydimetrische Bestimmungen, s. Maassanalyse, Bd. IV, pag. 442.

Oxydimorphin, Oxymorphin, Pseudomorphin, $C_{34}H_{36}N_2O_6$. Als Oxymorphin wurde ursprünglich eine im Jahre 1835 von PELLETIER im Opium nachgewiesene, aber wohl ursprünglich darin nicht vorhandene Base bezeichnet, welche auch SCHÜTZENBERGER durch Erhitzen einer Lösung von salzsaurem Morphin mit salpetrigsaurem Silber, HESSE durch Erhitzen des Morphinhydrochlorids mit salpetrigsaurem Kalium erhielt. Die später als Oxydimorphin von obiger Zusammensetzung erkannte Base entsteht unter mannigfaltigen Umständen aus Morphin. So entsteht es z. B. durch Einwirkung von Ferricyankalium auf Morphin:
$$2\,C_{17}H_{19}NO_3 + 2\,KOH + 2\,K_3Fe(CN)_6 = 2\,H_2O + 2\,K_4Fe(CN)_6 + C_{34}H_{36}N_2O_6.$$
Um es auf diese Weise zu gewinnen, löst man 1 Mol. Morphin in einem Ueberschusse warmer Normal-Kalilauge und fügt nach dem Verdünnen und Abkühlen 1 Mol. Ferricyankalium hinzu.

Das sich abscheidende Oxydimorphin wird gesammelt, mit Wasser und darauf mit Alkohol gewaschen. Zu seiner Reinigung wird es mit Wasser unter Zusatz von Salzsäure gekocht, und aus der erhaltenen und erkalteten Lösung das Oxydimorphin mit Ammoniak niedergeschlagen. In Krystallen wird die Base dadurch erhalten, dass man das zuerst entstandene Oxydimorphin durch Zusatz von überschüssigem Ammoniak löst und die Flüssigkeit bis zur Verdampfung des Ammoniaks in gelinder Wärme stehen lässt.

Auch durch Einwirkung von übermangansaurem Kalium auf Morphin entsteht Oxydimorphin, welches sich auch durch Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf eine ammoniakalische Morphinlösung bildet.

Das Oxydimorphin bildet ein weisses, in Wasser, Alkohol und Aether unlösliches Pulver, welches sich am Lichte gelb färbt. Alkalien und Ammoniak fällen es aus seinen Salzlösungen als schleimige Masse, welche im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich ist.

Das schwefelsaure Oxydimorphin, $C_{34}H_{36}N_2O_6, SO_4H_2 + 8\,H_2O$, bildet concentrisch gruppirte Nadeln, welche schwer in Wasser löslich sind. Eisen-

chlorid färbt die wässerige Lösung des Salzes amethystroth. Warme concentrirte Schwefelsäure löst dasselbe mit beständiger, schmutziggrüner Farbe; es entwickelt sich aber eine schön grüne Farbe, wenn man das Salz mit kalter Schwefelsäure zerreibt und einige Körnchen Zucker darauf streut.

Zu Eisenchlorid und Jodsäure verhält sich das Oxydimorphin wie Morphin.

H. Beckurts.

Oxydiren, der Vorgang des Oxydirens, die Oxydation, bedeutet im engeren Sinne eine Verbindung eines Körpers mit Sauerstoff, d. h. eine Aufnahme von Sauerstoff, oder ein Hinzufügen von Sauerstoff zum ursprünglichen Körper. Dieses ist ein wirkliches Oxydiren. Daneben aber wird — sehr mit Unrecht — noch ein anderer Process als „Oxydiren" bezeichnet, der zwar auch durch Einwirkung von Sauerstoff, aber nicht durch dessen Aufnahme sich bildet; die Einwirkung geschieht vielmehr durch Abspaltung von Wasserstoffatomen aus dem ursprünglichen Körper. Diese Wasserstoffatome werden allerdings oxydirt, aber nicht der Körper selbst. Dieser wird vielmehr dehydrogenisirt. Man ist sogar soweit gegangen, alle jene Vorgänge, bei denen aus einem Körper H abgespalten wird, als einen oxydirenden Vorgang zu erklären, und man sagt daher: Chlor wirkt „oxydirend". Das ist eine unzulässige Begriffsverwirrung. — Vergl. übrigens auch Deshydrogenation, Bd. III, pag. 437.

Ganswindt.

Oxydirtes Silber, s. Silbersulfuret.

Oxydirt salzsaurer Kalk ist Chlorkalk.

Oxydoxydule, s. Oxydationsstufen, pag. 593.

Oxydule, s. Oxydationsstufen, pag. 593.

Oxydulum, s. Oxyd. — **Oxydulum hydrargyrosum** = Hydrargyrum oxydulatum. — **Oxydulum Hydrargyri nitrico-ammoniatum,** s. Hydrargyrum oxydulatum nitrico-ammoniatum, Bd. V, pag. 310.

Oxydum, Oxyd, nennt man die Verbindung eines Elementes oder einer Gruppe von Elementen (eines Radicals) mit Sauerstoff. Im engeren Sinne gegenüber der Wortform Oxydul bezeichnet Oxyd die sauerstoffreichere, Oxydul die sauerstoffärmere chemische Verbindung, z. B.: Fe_2O_3 Eisenoxyd, FeO Eisenoxydul. — **Oxydum aethylicum** = Aethyläther, s. Aether. — **Oxydum Aluminii,** s. Aluminiumoxyd. — **Oxydum Arsenici album** = Arsenige Säure. — **Oxydum calcicum,** s. Calcaria usta. — **Oxydum Cupri,** s. Kupferoxyd. — **Oxydum Ferri,** s. Eisenoxyd. — **Oxydum Ferri magneticum,** s. Eisenoxyduloxyd. — **Oxydum Hydrargyri,** s. Hydrargyrum oxydatum. — **Oxydum Hydrargyri flavum,** s. Hydrargyrum oxydatum via humida paratum. — **Oxydum hydrargyrosum** = Hydrargyrum oxydulatum. — **Oxydum hydrargyrosum nitrico-ammoniacale** = Hydrargyrum oxydulatum nitrico ammoniatum. — **Oxydum magnesicum,** s. Magnesia usta. — **Oxydum plumbicum rubrum** = Mennige. — **Oxydum stibicum via humida paratum** = Antimonoxyd. — **Oxydum Stibii,** s. Antimonoxyd. — **Oxydum Stibii hydrosulfurati** = Stibium sulfuratum rubeum c. Oxydo stibico und Kermesminerale, s. Antimonsulfür. — **Oxydum Stibii hydrosulfuricum,** schwefelsaures Antimonoxyd, wird erhalten durch Kochen von Antimon mit concentrirter Schwefelsäure. Unter Entwickelung von schwefliger Säure wird das Antimon gelöst. Zusatz von Wasser bedingt die Abscheidung eines basischen Salzes, aus welchem durch kochendes Wasser die Säure vollständig ausgezogen werden kann. In nicht allzu verdünnter Schwefelsäure löst sich das neutrale Salz ohne Zersetzung (Berzelius). — **Oxydum Zinci,** s. Zinkoxyd.

Oxyessigsäure ist Glykolsäure, s. d. Bd. IV, pag. 661.

Oxyfettsäuren, s. Milchsäurereihe, Bd. VII, pag. 31.

Oxygenium, s. Sauerstoff. — **O. ozonisatum**, s. Ozon, pag. 604.

Oxygenoïde, dem Sauerstoff ähnliche Elemente. Hierher zählen vor allem Schwefel und Selen, in zweiter Linie Fluor, Chlor, Jod und Brom.

Oxyhämatin, s. Hämatin, Bd. V, pag. 67. — **Oxyhämoglobin**, s. Blutfarbstoff, Bd. II, pag. 328. — **Oxyhämoglobulin** = Oxyhämoglobin.

Oxyhydromethylchinolin ist eine den Chinaalkaloiden nahestehende, synthetisch dargestellte Base, $C_9H_6(CH_3)N.H_3(OH)$, dessen Hydrochlorat das Kaïrin ist; s. d. Bd. V, pag. 561.

Oxyjodide, s. Oxybromide, pag. 590.

Oxyjoduretum Antimonii, *Stibium oxyjodatum*, ein schmutzigweisses, geschmackloses Pulver, welches erhalten wird, indem man 10 g *Liquor Stibii chlorati* unter Umrühren mit einer Lösung von 15 g Kaliumjodid in 60 g Wasser versetzt und den mit 60 g Wasser ausgewaschenen Niederschlag an einem lauwarmen Ort trocknet. Die Zusammensetzung dieses Präparates ist, besonders hinsichtlich des Jodgehaltes, eine sehr wechselnde und von der zum Auswaschen benutzten Wassermenge, sowie der Temperatur des Trocknens abhängig.

H. Thoms.

Oxyisobuttersäure, s. Oxybuttersäuren, pag. 591.

Oxylapathum, s. Lapathum, Bd. VI, pag. 226.

Oxyleucotin, $C_{34}H_{32}O_{12}$, findet sich nach JOBST und HESSE neben Paracotoïn, Leucotin, Dibenzoylhydrocoton, Hydrocotoïn und Piperonylsäure in der Paracotorinde. Diese wird zur Darstellung des Oxyleucotins mit Aether extrahirt; der nach dem Abdestilliren desselben bleibende Rückstand wird aus heissem Alkohol umkrystallisirt. Es krystallisirt zunächst reines Paracotoïn, dann ein Gemisch von diesem mit Oxyleucotin, während in den letzten Mutterlaugen Leucotin (s. Bd. VI, pag. 283) verbleibt. Beim Behandeln des Gemisches von Paracotoïn und Oxyleucotin mit Kalilauge bleibt Oxyleucotin ungelöst zurück und wird durch Umkrystallisiren aus Alkohol oder Eisessig in reinem Zustande erhalten.

Kurze, farblose, bei 133.5° schmelzende Nadeln, weder in Kali- noch Natronlauge, schwer in der Kälte, leichter in der Wärme, in Chloroform und Benzin löslich. Dieselben geben mit concentrirter Salpetersäure in der Wärme dunkelgrüne Lösung; beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd entstehen ausser Hydrocoton unter Wasserstoffentwickelung Cotogenin, Protocatechusäurealdehyd, Protocatechusäure, Benzoësäure und Ameisensäure nach den Gleichungen:

$$\underset{\text{Oxyleucotin}}{C_{34}H_{32}O_{12}} + 4H_2O = \underset{\text{Hydrocoton}}{C_{18}H_{24}O_6} + \underset{\text{Benzoësäure}}{C_7H_6O_2} + \underset{\text{Protocatechusäure}}{C_7H_6O_4} + \underset{\text{Ameisensäure}}{2CH_2O_2}$$

$$\underset{\text{Oxyleucotin}}{C_{34}H_{32}O_{12}} + 3H_2O = \underset{\text{Hydrocoton}}{C_{18}H_{24}O_6} + \underset{\text{Cotogenin}}{C_{14}H_{14}O_5} + 2CO_2 \text{ und}$$

$$\underset{\text{Cotogenin}}{C_{14}H_{14}O_5} + 2H_2O = \underset{\text{Protocatechusäure}}{C_7H_6O_4} + \underset{\text{Protocatechusäurealdehyd.}}{C_7H_6O_3} + 6H$$

Mit Brom gibt das Oxyleucotin Di- und Tetrasubstitutionsproducte.

H. Beckurts.

Oxylinoleïnsäure, s. Linoxysäure, Bd. VI, pag. 313.

Oxymandelsäure, $C_8H_8O_4 = C_6H_4{<}{}^{OH}_{CH.OH-COOH}$, eine aromatische Oxysäure, welche bisher nur im Harn vom Menschen in mehreren Fällen von acuter Leberatrophie neben Tyrosin aufgefunden wurde. Von der Oxyphenylessigsäure unterscheidet sie sich durch einen Mehrgehalt von 1 Atom Sauerstoff. Sie

geht aus dem mit Schwefelsäure angesäuerten Harn in Aether über und bildet farblose seidenglänzende Nadeln, welche bei 162° schmelzen, in kaltem Wasser schwer, leicht in heissem Wasser, in Alkohol und Aether löslich sind. Die Krystalle zersetzen sich beim raschen Erhitzen, auch bei der Destillation mit Kalk unter Abspaltung von Phenol. Die Lösung der Oxymandelsäure färbt sich mit MILLON'S Reagens intensiv roth. Loebisch.

Oxymel Aegyptiacum s. Aëruginis ist dasselbe wie Linimentum Aëruginis, s. d. Bd. VI, pag. 309.

Oxymel Colchici, in Ph. Germ. I. noch officinell, wird bereitet, indem 1 Th. *Acetum Colchici* und 2 Th. *Mel depuratum* gemischt und im Dampfbade bis auf 2 Th. abgedampft werden.

Oxymel Scillae wird nach Ph. Austr. und Ph. Germ. aus *Acetum Scillae* und *Mel depuratum* wie Oxymel Colchici bereitet.

Oxymel simplex ist in Ph. Germ. II. nicht mehr officinell; Ph. Germ. I. liess es bereiten durch Mischen von 1 Th. *Acidum aceticum dilutum* mit 40 Th. Mel depuratum; Ph. Austr. schreibt vor, ein Gemisch aus 1 Th. *Acetum* und 2 Th. *Mel depuratum* im Dampfbade bis auf 2 Th. abzudampfen.

Oxymorphin, s. Oxydimorphin, pag. 596.

Oxymurias Calcis = Calcium hypochlorosum.

Oxynaphtolsäure (α), auch α-Carbonaphtolsäure genannt, $C_{10}H_6\begin{matrix}\diagup OH \\ \diagdown COOH\end{matrix}$, steht, wie sich aus vorstehender Formel ergibt, zum α-Naphtol in dem nämlichen Verhältniss wie die Salicylsäure zum Phenol und wird dementsprechend durch Einwirkung von Kohlensäure auf α-Naphtolnatrium bei höherer Temperatur unter Druck und nachfolgender Abscheidung aus dem oxynaphtoësauren Natrium mittelst einer Mineralsäure erhalten.

Sie wird der in gleicher Weise aus β-Naphtolnatrium zu gewinnenden β-Oxynaphtoësäure ihrer grösseren Haltbarkeit wegen für praktische Zwecke vorgezogen und bildet ein weisses, mikrokrystallinisches, geruchloses, beissend schmeckendes Pulver, welches sublimirt werden kann, sich leicht in Weingeist und Aether, weniger gut in Chloroform, Benzol, Glycerin und fetten und ätherischen Oelen, aber erst in 30.000 Th. kalten Wassers löst. Gleichwohl färbt sich letztere Lösung mit Eisenchlorid blau. Ungeachtet ihrer Schwerlöslichkeit soll die Säure an antiseptischer und antizymotischer Wirkung die Salicylsäure bei weitem übertreffen, weshalb ihre Verwendung zur Desinfection und zum Vertilgen von Ungeziefer vielfach, und wie es scheint, nicht ohne Erfolg versucht worden ist.

Vulpius.

Oxynarcotin, $C_{22}H_{23}NO_8$, wurde von BECKERT und WRIGHT in den Rückständen, welche beim Auskochen des Rohnarceïns mit Wasser erhalten werden, gefunden, und aus diesen durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure und genauer Neutralisation mit Aetznatron und Behandlung des so erhaltenen Basengemenges mit kochendem Wasser und Alkohol als unlöslicher Rückstand erhalten. Durch Auflösen desselben in salzsäurehaltigem Wasser und Zerlegung des in Nadeln krystallisirenden Chlorhydrats mit Aetzkali wird es rein erhalten.

Sandige, schwer in heissem Alkohol und Wasser, fast gar nicht in Chloroform und Benzol lösliche Krystalle. H. Beckurts.

Oxyneurin, s. Betain, Bd. II, pag. 230.

Oxypeucedanin. Der von BOTHE in der Peucedanumwurzel aufgefundene Körper hat sich als ein Gemisch erwiesen aus Imperatorin und Oreoselon.

Oxyphensäure = Brenzcatechin, s. d. Bd. II, pag. 384.

Oxyphenyläthylamin, $N\begin{cases} H \\ H \\ C_6H_4(OH)C_2H_4, \end{cases}$ ist eine phenolartige, starke Base, welche sich aus Tyrosin beim vorsichtigen Erhitzen unter Abspaltung von CO_2 bildet.

Oxyphenylamidopropionsäure ist Tyrosin, s. d.

Oxyphoten ist gleichbedeutend mit Anthrachinon.

Oxypikrinsäure, Trinitroresorcin, Styphninsäure,

$$C_6H(OH)_2(NO_2)_3 = $$ (Benzolring mit OH oben, NO_2 links und rechts oben, OH rechts unten, NO_2 unten)

welche Formel von den drei möglichen Structuren NÖLTING und COLLING aufstellten (Ber. d. d. chem. Ges. XVII, 260), und die nach neueren Untersuchungen (Ber. d. d. chem. Ges. XXI, 3119) sich als zutreffend erwies.

Die Oxypikrinsäure entsteht aus Resorcin oder Resorcindisulfosäure beim Behandeln mit starker kalter Salpetersäure, ferner aus m-Nitrophenol beim Erwärmen mit Salpetersäure. Durch Einwirkung letzterer auf viele Gummiharze und Pflanzenextracte, wie Galbanum, Ammoniakharz, Asa foetida, Sagapenum, Sandelholz- und Fernambukholzextract wird gleichfalls Oxypikrinsäure gebildet.

Dieselbe krystallisirt in gelben, hexagonalen Prismen vom Schmelzpunkt 175°.

H. Thoms.

Oxypropionsäure ist Milchsäure, s. Bd. VII, pag. 31.

Oxypropylendiisoamylamin. Ein durch Einwirkung von Propylchlorid auf Diisoamylamin synthetisch dargestelltes Alkaloid, welches als Herztonicum und Stimulans gerühmt wird, in grösseren Gaben aber epileptiforme Anfälle herbeiführt. Das Alkaloid ist flüssig, wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Aether und fetten Oelen löslich.

Vulpius.

Oxysaccharatum scilliticum = Syrupus Scillae.

Oxysäuren heissen die Sauerstoff enthaltenden Säuren im Gegensatz zu den Haloidsäuren; s. auch Säuren. In der organischen Chemie heissen Oxysäuren diejenigen, bei welchen in der betreffenden Alkylgruppe 1 Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe ersetzt ist; z. B.:

$CH_3.COOH$	$CH_2(OH).COOH$
Essigsäure	Oxyessigsäure.

Oxysalze. Die Oxysalze entsprechen den Oxysäuren (s. Säuren), von denen sie dergestalt sich ableiten, dass der durch Metall vertretbare Wasserstoff dieser Säuren entweder ganz oder zum Theil durch Metall, beziehungsweise metallähnliche Atomgruppen vertreten ist. Dieser Abstammung entsprechend bestehen sie aus mindestens 3 Elementen und werden deshalb gemeinschaftlich mit den analogen Sulfosalzen auch als ternäre Salze bezeichnet im Gegensatz zu den binären (aus zwei Elementen bestehenden) Haloidsalzen; sie können jedoch auch aus vier und noch mehreren Elementen zusammengesetzt sein. In den Oxysalzen ist das Metall gewissermaassen mit Atomgruppen verbunden und nimmt dieselbe Stellung ein, wie der Wasserstoff in den Oxysäuren:

$SO_2\begin{cases}OH\\OH\end{cases}$	$SO_2\begin{cases}ONa\\OH\end{cases}$	$SO_2\begin{cases}ONa\\ONa\end{cases}$
Schwefelsäure	Saures schwefelsaures Natrium	Neutrales schwefelsaures Natrium

während in den binären Haloidsalzen das Metall mit Elementen verbunden ist:

NaCl	KJ
Natriumchlorid	Kaliumjodid.

Jehn.

Oxysapogenin nennen v. BARTH und HERZIG das eine Spaltungsproduct eines von ihnen in dem alkoholischen Extract der Herniaria neben Herniarin aufgefundenen Glycosides; dieses letztere zeigt ähnliche Eigenschaften und ähnliche physiologische Wirkung wie das Saponin, gibt aber bei der Spaltung mit Salzsäure nicht Sapogenin und Zucker, sondern einen dem Sapogenin ähnlichen, gut krystallisirten, sauerstoffreichen Körper, das Oxysapogenin (Pharm. Post. 1889, Nr. 19).

Oxystearinsäuren, Monoxystearinsäure, $C_{19}H_{35}(OH)O_2$, bildet sich beim Vermischen von Oelsäure mit Schwefelsäure (s. Oelsäure und Türkischrothöl), Di-, Tri-, Tetra- und Hexaoxystearinsäuren entstehen bei der Oxydation von ungesättigten Fettsäuren mit Kaliumpermanganat (s. Oele, fette).

Benedikt.

Oxystrychnin, $C_{21}H_{28}N_2O_6$, entsteht neben Dioxystrychnin beim Kochen einer Lösung von Strychninsulfat mit Kaliumnitrit, bis kein Stickgas mehr entweicht. Orangegelbe Krystalle, löslich in Alkohol, unlöslich in Wasser und Aether.

Oxysulfuretum nennt man die Verbindung von Schwefelmetall mit Metalloxyd, z. B. Oxysulfuretum Antimonii = Rothspiessglanzerz ($2Sb_2S_3 + Sb_2O_3$); s. d.

H. Thoms.

Oxytartarus = Kalium aceticum.

Oxyterephthalsäure, $C_8H_6O_5$, bildet sich beim Eintragen von Thymol in schmelzendes Kaliumhydroxyd.

Oxytocia (ὀξυτόκιος, von ὀξύς, scharf, schnell und τίκτω, gebären) heissen die die Geburt beschleunigenden Mittel. Sie fallen zusammen mit den Parturefacientia und Odinegoga, pag. 388.

Th. Husemann.

Oxytoluol, $C_6H_4(CH_3).OH$, ist Kresol, s. d. Bd. VI, pag. 135. — Dioxytoluol ist Orcin, s. d. Bd. VII, pag. 555.

Oxytricha, Gattung der hypotrichen Infusorien mit länglich-eiförmigem oder länglich-elliptischem, hinten abgerundetem oder stumpf zugespitztem Körper, drei vorderen griffelförmigen Stirn- und fünf borsten- oder griffelförmigen Afterwimpern.

Die Arten finden sich häufig im Süsswasser.

v. Dalla Torre.

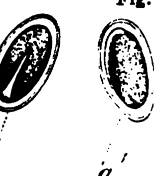
Oxyuris, Gattung der Fadenwürmer. Körper klein, nach hinten stärker verschmälert als nach vorne, beim Weibchen in einen pfriemenförmigen Schwanz auslaufend; Lippen undeutlich oder fehlend; Speiseröhre angeschwollen, mit Zähnen versehen; Geschlechtsöffnung des Weibchens in der vorderen Körperhälfte. Man kennt bei 12 Arten, welche vorzugsweise im Blinddarm und im Dickdarm pflanzenfressender Arten leben; die wichtigste ist

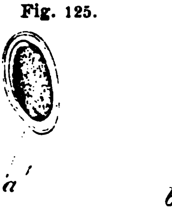
Fig. 124.

a b

Oxyuris vermicularis in natürlicher Grösse. *a* Männchen, *b* Weibchen.

Fig. 125.





Eier von *Oxyuris vermicularis*, dem Rectalschleime und dem Kothe des Wirthes entnommen. *a* Ei, von der Bauchseite aus gesehen, kaulquappenartig gestalteter Embryo; *a'* Kaulquappenartiger Embryo im Profil, das Schwanzstück gegen die Bauchseite umgelegt; *b* Ei mit wurmartig gestaltetem Embryo.

Oxyuris (Ascaris) vermicularis L., Pfriemenschwanz, Madenwurm, Springwurm. Männchen bis 4 mm lang, 0.16 mm dick, Weibchen 10 mm lang, 0.6 mm dick; Cuticula geringelt, am Kopfende mit einem rücken- und bauchständigen Flügelansatze; seitlich eine niedrige Längsleiste; Mund mit drei kleinen

Lippen; Geschlechtsöffnung des Weibchens vor der Körpermitte; Hinterleibsende des Weibchens lang zugespitzt, des Männchens stumpf, im Tode etwas eingerollt; Spiculum gerade, mit S-förmig gekrümmter Spitze; Eier 1.052 mm lang, 0.024 mm breit. Die Art lebt im Dickdarm des Menschen, namentlich der Kinder, ist über ganz Europa verbreitet und sehr häufig. Sie kommen gewöhnlich in sehr grosser Anzahl vor (9 Weibchen auf 1 Männchen) und veranlassen, indem sie Abends von 8—10 Uhr vom Darm gegen die Aftermündung wandern, ein unausstehliches Jucken. Bei Frauen kriechen die Würmer auch in die Scheide, selbst in die Harnröhre.

Die aus der Geschlechtsöffnung des Weibchens austretenden Eier umschliessen bereits den Embryo und dieser schlüpft sofort aus, wenn dieselben in den Magen des Menschen gelangt sind. Von da aus wandern sie in den Darm, wo sie dann geschlechtsreif werden. Es erfolgt die Uebertragung und die Entwickelung demnach direct.

Gegen diese Parasiten gibt es kein Specificum.

In der Homöopathie verwendet man eine Verreibung des Springwurms als Ascaridinum.

Fig. 126.



Oxyuris vermicularis L.
A Männchen, *B* Weibchen. — *a* Cuticularblase des Kopfendes, *b* Schlundrohr, *b*¹ Pharyngealbulbus, *b*² Chylusdarm, *b*³ After, *c* Excretionsporus, *d* Männlicher Genitalschlauch, *e* Weibliche Genitalöffnung, *e*¹ Fruchthalter, *e*² Vorderes Uterushorn, *e*³ Hinteres Uterushorn, *f* Schlundring, * Spiculum, aus der Kloake hervorgetreten.

Oxywrightin, $C_{12}H_{21}NO_2$, ist eine aus dem Wrightin (s. d.) durch Oxydation mittelst Jodsäure, sowie im Thierkörper entstehende starke tertiäre Basis, in farblosen Nadeln krystallisirend, Phenolphtaleïn röthend, sich in wenig Schwefelsäure mit gelber, beim Erwärmen rosenroth werdender Farbe lösend, krystallisirbare Salze bildend, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln schwer löslich.

Vulpius.

Oxyzimmtsäure, Cumarsäure, $C_6H_4(OH).C_2H_2.COOH$, findet sich in *Melilotus officinalis*. Das gleichzeitig im Steinklee enthaltene Cumarin ist das Anhydrid der Cumarsäure; letztere kann daher durch Kochen mit sehr concentrirter Kalilauge aus Cumarin erhalten werden. Farblose Nadeln, welche sich wenig in kaltem, leicht in heissem Wasser und Alkohol lösen.

Ozaena (ὄζω, riechen, intransitiv) nannte man früher eine Erkrankung der Nase, welche mit Verbreitung eines für die Umgebung des Kranken sehr lästigen üblen Geruches aus der Nase verbunden ist. Jetzt ist diese Benennung aufgelassen

worden, weil man weiss, dass sehr verschiedene Krankheitsprocesse in der Nase jenen üblen Geruch produciren, wenn Fäulnisserreger zum Krankeitsherde gelangen können. Man hat einen Diplococcus als Ursache der Ozaena bezeichnet.

Ozaena. Eine *Pulvis errhinus contra ozaenam* besteht nach LETZEL aus Jodoform 2.0, *Gummi arabic.* 7.0, *Fruct. Anisi, Fruct. Foeniculi* aa. 1.5. LENNOX empfiehlt als *Unguentum ad ozaenam:* Jodoform 0.5, Aether 5.0, Vaselin 30.0, *Ol. Rosarum gtt.* 5 mit einem Pinsel auf die gereinigten Stellen aufzutragen.

Thoms.

Ozène, auch unter den Namen Fluid-Ozon, CONDY's Liquid, Baffine bekannt, ist eine wässerige zweiprocentige Lösung von Kaliumpermanganat.

Ozokerine ist Vaseline aus Ozokerit.

Ozokerit. Der Ozokerit (ὄζειν, riechen, κηρός, Wachs) oder das Erdwachs findet sich meist in der Nähe von Kohlen- oder Steinsalzlagern oder von bituminösem Sandstein, häufig zusammen mit Erdöl. Das für Europa wichtigste Vorkommen liegt in Ostgalizien in der Nähe der Salinen Wieliczka und Bochnia. Die Gewinnung geschieht bergmännisch durch Schachtabteufung.

Das Rohwachs wird durch Ausklauben der grösseren Stücke und Aufrühren der kleineren mit Wasser von anhaftendem Thon (Waschlep) getrennt und sodann geschmolzen, wobei sich die Verunreinigungen (Schmelzlep) am Boden absetzen. Das vom Schmelzlep zurückgehaltene Wachs wird durch Extraction gewonnen.

Ozokerit ist reingelb bis dunkelbraun. Gute Sorten sind knetbar und schmelzen bei 70°, geringere Sorten bis zu 56° herab.

Als natürliche Verunreinigungen sind Wasser, Mineralöle und Thon zu betrachten. Je länger und sorgfältiger der Ozokerit ausgeschmolzen ist, desto weniger Verunreinigungen enthält er. Cinderball heisst ein stark petroleumhaltiger Ozokerit.

Das Erdwachs selbst ist verschieden zusammengesetzt, indem es wechselnde Mengen von Kohlenwasserstoffen (Paraffin) und sauerstoffhaltigen, wachsähnlichen Körpern enthält; bei fehlerhaft geleitetem Schmelzprocess sind ihm auch asphaltähnliche Substanzen beigemengt.

Der Ozokerit dient entweder zur Fabrikation von Ceresin oder von Paraffin.

Ceresin. Der Werth eines Ozokerites zur Ceresinfabrikation kann nur durch eine Proberaffination im grösseren oder kleineren Maassstabe ermittelt werden.

B. LACH erhitzt 100 g Erdwachs mit 20 g rauchender Schwefelsäure unter stetem Umrühren auf 170—180°, bis keine schweflige Säure mehr entweicht, die Schwefelsäure somit ganz aufgebraucht ist. Der Gewichtsverlust gibt den Verlust durch Verflüchtigung an. In die heisse Masse rührt man 10 Procent Blutlaugensalzrückstände (Entfärbungspulver), welche vorher bei 140° getrocknet wurden, lässt erkalten, extrahirt einen gewogenen Theil der Schmelze im SOXHLET'schen Apparate mit Petroleumbenzin, destillirt endlich das Benzin ab und wägt den Rückstand.

Ozokerit soll beim Erhitzen auf 150° nicht mehr als 5 Procent (Wasser und Petroleum) verlieren. Auf Thon prüft man, indem man ein Stückchen von der Basis der kegelförmigen Stücke in Petroleumäther löst; es darf kein Rückstand bleiben.

Zur Fabrikation von Ceresin wird der Ozokerit mit concentrirter Schwefelsäure in eisernen Retorten so lange erhitzt, bis keine schweflige Säure mehr entweicht, wodurch die Verunreinigungen verkohlt werden. Das Product wird mit Wasser, darauf mit schwacher Sodalösung umgeschmolzen.

Je nach der Farbe, welche das Ceresin haben soll, nimmt man grössere oder kleinere Mengen Schwefelsäure. Ein neueres Verfahren nimmt die Behandlung mit Schwefelsäure in Benzinlösung vor.

In das geschmolzene Product wird Entfärbungspulver (Abfälle von der Blutlaugensalzfabrikation) eingerührt. Dann giesst man in Platten, trennt die Haupt-

masse des Entfärbungspulvers durch warmes Pressen und filtrirt endlich durch Papier.

Das raffinirte Erdwachs führt den Namen Ceresin. Gutes Ceresin soll wachsartig, von muscheligem Bruch und geruchlos sein. Man erzeugt weisses und gelbes Ceresin. Es wird häufig mit Curcuma, Gummigutt und Paprika gefärbt. Schüttelt man künstlich gefärbtes, geschmolzenes Ceresin mit Alkohol, so gehen die Farbstoffe in Lösung. Der Schmelzpunkt liegt meistens zwischen 61 und 78°, das specifische Gewicht zwischen 0.918 und 0.922.

Das Ceresin dient vornehmlich als Ersatz des Bienenwachses zur Herstellung von Wachskerzen etc. — S. Wachs.

Benedikt.

Ozokeritöl, Ozokeritparaffin. Der Ozokerit lässt sich durch Destillation auf Mineralöle und Paraffin verarbeiten, doch wird gegenwärtig alles Erdwachs der Fabrikation von Ceresin zugeführt.

Die paraffinhaltige Fraction des Destillates erstarrt beim Erkalten butterartig und wird dann in das feste, bei 63° schmelzende Ozokeritparaffin und in Ozokeritöl geschieden.

Benedikt.

Ozon, *Ozonum*, activer Sauerstoff. $O_3 = 48$. Als Ozon bezeichnet man heute eine allotrope Modification des Sauerstoffes, welche ihren Namen (abgeleitet von ὄζειν, riechen) dem intensiven stechenden Geruch verdankt, welcher schon bei Gegenwart von nur sehr geringen Mengen derselben auftritt. Das Ozon wurde 1839 von Schönbein bei der Elektrolyse von schwach angesäuertem Wasser und später auch bei der langsamen Oxydation des Phosphors an feuchter, atmosphärischer Luft entdeckt, nachdem schon früher v. Marum beobachtet hatte, dass in Zimmern, worin kräftige Elektrisirmaschinen thätig waren, ein eigenthümlicher gewöhnlich als „phosphorisch" bezeichneter Geruch auftrat. Die Ansichten über die Natur und chemische Constitution des Ozons waren bald nach dessen Entdeckung sehr wechselnde; man hielt dasselbe anfangs wegen seines grossen Vereinigungsstrebens für einen dem Chlor oder Brom verwandten Körper, für einen Bestandtheil des Stickstoffes, für ein sauerstoffreicheres Wasserstoffsuperoxyd, für ein Oxyd des Stickstoffes und endlich zuerst von Andrews für verdichteten, riechenden oder activen Sauerstoff.

Schönbein nahm noch eine dritte, gleichzeitig mit dem Ozon bei der Elektrolyse des Wassers entstehende Modification des Sauerstoffes, das Antozon an, welches er als positiv activen Sauerstoff von dem negativ activen Sauerstoff, dem Ozon, unterschied.

Für die Auffassung des Ozons als verdichteten Sauerstoff waren namentlich die Versuche von Soret entscheidend. Setzt man ein abgeschlossenes Volum Sauerstoff längere Zeit der dunkeln elektrischen Entladung aus, so tritt eine Volumverminderung ein, welche aber völlig wieder verschwindet, wenn das gebildete Ozon wieder in Sauerstoff zurückverwandelt wird. Dies beweist, dass bei der Bildung des Ozons aus Sauerstoff eine Verdichtung von Sauerstoffmolekülen stattfinden muss, und zwar beträgt diese Contraction, wie genaue Versuche gezeigt haben, genau ein Drittel vom Volum des Sauerstoffes, welches in Ozon verwandelt wird. Aus drei Raumtheilen gewöhnlichen Sauerstoff entstehen also zwei Raumtheile Ozon. Wirkt Ozon auf Jodkalium ein, so wird ein Atom Sauerstoff weggenommen und es bleiben zwei Raumtheile Sauerstoff über. Das Volum bleibt also unverändert: $O_3 + 2\,KJ + H_2O = O_2 + 2\,KOH + J_2$, wogegen, wie schon gesagt, beim Erhitzen des Ozons eine Volumvergrösserung im Verhältniss von 2:3 eintritt. Mithin geben 3 Mol. Sauerstoff 2 Mol. Ozon. Ist das spec. Gew. des Sauerstoffes 1.10563 (Luft = 1) oder 16 (Wasserstoff = 1), so ist das des Ozons 1.65845 (Luft = 1) oder 24 (Wasserstoff = 1), also das Molekulargewicht $2 \times 24 = 48$. Sind ferner in dem Molekül des gewöhnlichen Sauerstoffs zwei Atome vorhanden, so ist das Ozon ein dreiatomiger Sauerstoff. Daraus ergibt

sich für die Constitution des Ozons, dass drei Atome Sauerstoff durch je eine Valenz ringförmig miteinander verbunden, während im gewöhnlichen Sauerstoff 2 Sauerstoffatome durch beide Valenzen miteinander vereinigt sind:

$$\underset{\text{Ozon}}{\begin{array}{c} O \\ / \quad \backslash \\ O — O \end{array}} \qquad \underset{\text{Gewöhnl. Sauerstoff.}}{O = O}$$

Die Umwandlung des Sauerstoffs in Ozon geschieht daher nach der Gleichung: $3\,O_2 = 2\,O_3$.

Das im Moleküle Ozon enthaltene dritte Atom Sauerstoff ist nur lose mit den beiden anderen Sauerstoffatomen verbunden. Daraus erklärt sich die leichte Rückverwandlung des Ozons in gewöhnlichen Sauerstoff, welche schnell durch Erhitzen auf 300° erfolgt, sowie die starke oxydirende Wirkung, indem das dritte Sauerstoffatom nur einer geringen Veranlassung zum Eintritt in chemische Action verlangt, sich eigentlich also immer im statu nascendi befindet.

Nimmt man nach M. Traube im Wasserstoffsuperoxyd beide Sauerstoffatome als Sauerstoffmolekül an und fasst man nach Ganswindt Ozon als Wasserstoffsuperoxyd auf, dessen zwei Wasserstoffatome durch ein Atom Sauerstoff ersetzt sind, so ist Ozon die Verbindung von 1 Mol. Sauerstoff mit 1 Atom Sauerstoff $O,(O_2) = O_3$ und erklärt sich die oxydirende Wirkung des Ozons durch Freiwerden des lose gebundenen Atoms Sauerstoff, wobei gleichzeitig inactiver molekularer Sauerstoff abgeschieden wird.

Endlich soll noch die Ansicht Ganswindt's hier Platz finden, nach welcher die Bildung von Ozon aus Sauerstoff mit Hilfe des galvanischen Stromes kein mechanischer, sondern ein chemischer Process sei, bei welchem als Zersetzungsproducte des gewöhnlichen Sauerstoffs Ozon und das Antozon Schönbein's entstehen, woraus nothwendig folgen würde, dass der Sauerstoff kein Element, sondern eine chemische Verbindung zweier Körper, Ozon und Antozon, des positiv und negativ activen Sauerstoffes sei.

Das Ozon *bildet sich auf mannigfaltige Weise.* Auf *chemischem Wege* entsteht dasselbe durch langsame Oxydation von Phosphor in feuchter Luft neben Wasserstoffsuperoxyd. Sodann durch Schütteln von Luft oder Sauerstoff mit Terpentinöl oder anderen ätherischen Oelen, welche die Eigenschaft haben, unter dem Einflusse des Lichtes sich mit Sauerstoff zu beladen und zu ozonisiren, ohne sich damit chemisch zu verbinden. Die Eigenschaft alten Terpentinöls, aus Jodkalium Jod abzuscheiden, beruht auf dem Ozongehalt des Oeles. Man nennt solche Körper *Ozonträger.* Sie geben in Berührung mit leicht oxydirbaren Körpern ihren Sauerstoff ab, zuweilen aber erst unter Mitwirkung eines dritten Körpers, der ihn von dem einen auf den anderen gewissermaassen überträgt. Solche übertragende Körper sind organische, wie z. B. Blutzellen (Hämoglobin), oder auch anorganische, wie z. B. Eisenoxydulsalze. Aehnlich wie die ätherischen Oele wirken, wie von vielen Seiten angenommen wird, fein vertheilte edle Metalle, wie z. B. Gold, Platin, auch Kohle.

Darnach ist beim Döbereiner'schen Feuerzeug es das in dem fein vertheilten Platinmoor gebildete Ozon, welches sich in Berührung mit Wasserstoff unter Feuererscheinung zu Wasser vereinigt, und erklären sich Selbstentzündungen von Kohlenhaufen durch die oxydirende Wirkung des Ozons, welches durch Condensation von Sauerstoff auf der Kohle entstanden ist.

Engler nimmt dagegen die Ozonbildung bei der Verdichtung des Sauerstoffs in fein vertheilten edlen Metallen als nicht bewiesen an; nach ihm ist es wahrscheinlicher, dass bei der Verdichtung sich mehrere Moleküle des gewöhnlichen Sauerstoffes zu einem entsprechend verdichteten Molekül zusammenlagern, sich also polymerisiren, in welchem Zustande der Sauerstoff ebenso eine entsprechend stärker oxydirende Wirkung haben kann, wie im ozonisirten.

Ueberall, wo Sauerstoff bei niederer Temperatur gebildet wird, so z. B. bei dem Uebergiessen von Kaliumdichromat oder von Kaliumpermanganat mit Schwefelsäure, oder bei der Zerlegung von Baryumsuperoxyd durch Schwefelsäure, wird auch Ozon gebildet. Auch der Sauerstoff, welcher beim Erhitzen von krystallisirter Ueberjodsäure auf 130—135° entsteht, ist ozonisirt. Des weiteren entsteht Ozon beim Verbrennen des Wasserstoffs, bei Einwirkung von Wasserstoff in statu nascendi (Palladiumwasserstoff) auf Sauerstoff neben Wasserstoffsuperoxyd. Bei der Verdunstung des Wassers aus Salzlösungen, woher sich das Vorkommen von Ozon in der Seeluft, in der Nähe der Gradirwerke erklärt, entsteht Ozon, welches seine Entstehung hier der durch die verdampfenden Theilchen hervorgebrachten Reibungselektricität verdankt. Und zwar ist die Ozonbildung in diesem Falle nach BELLUCCI um so stärker, je salzreicher das Wasser ist, in Folge der durch die festen Theilchen bedingten vermehrten Reibung. Auf elektrischem Wege bildet sich ferner Ozon bei dem Durchschlagen elektrischer Funken durch Luft oder Sauerstoff, namentlich wenn reiner Sauerstoff in geeigneten Apparaten (SIEMENS' oder v. BABO's Ozonisationsröhren) längere Zeit der Einwirkung stark gespannter Elektricität ohne Funkenbildung, der sogenannten dunkeln elektrischen Entladung, ausgesetzt wird.

Jedoch ist es noch nicht gelungen, ein gegebenes Volum Sauerstoff durch fortgesetztes Elektrisiren mittelst stiller Entladungen vollständig in Ozon zu verwandeln, sondern es gelang immer nur, den kleineren Theil des Sauerstoffes zu ozonisiren.

Das Maximum in dieser Beziehung hat HOUZEAU erreicht, dem es gelang, Sauerstoff mit 34.23 Gewichtsprocent Ozon darzustellen, während ANDREWS und TAIT als Maximum 25, v. BABO und CLAUS 17.22 Gewichtsprocent Ozon erhielten. Wird jedoch aus einem gegebenen Volum Sauerstoff das jeweils gebildete Ozon durch irgend ein Absorptionsmittel weggenommen, so lässt sich der restirende Sauerstoff schliesslich vollständig in Ozon verwandeln. Diese Verhältnisse lassen sich nur dadurch erklären, dass das Ozon, wenn seine Menge im Sauerstoffgas einen gewissen Punkt überschreitet, durch die Wirkung der Elektricität wieder in gewöhnlichen Sauerstoff zurückverwandelt wird.

Die Bildung des Ozons durch Zerlegung des Wassers durch Elektrolyse ist schon lange bekannt.

Schon SCHÖNBEIN hat auf diesem Wege Ozon dargestellt. SORET erhielt bei der Elektrolyse von durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser (1 Th. Schwefelsäure und 5 Th. Wasser), welches in einer Mischung von Eis und Kochsalz stark abgekühlt wurde, 6 Procent Ozon im Sauerstoff. Die Menge des sich bildenden Ozons ist abhängig von der Temperatur der Flüssigkeit; je kälter dieselbe ist, desto mehr Ozon entsteht.

Zur Darstellung des Ozons bedient man sich der Ozonisation des gewöhnlichen Sauerstoffs durch elektrische, meist sogenannte stille Entladungen oder auch gewisser langsamer Oxydations-, resp. rascher verlaufender Verbrennungsprocesse, welche zur Ozonbildung aus gewöhnlichem Sauerstoff Veranlassung geben können.

Die sogenannte stille Entladung kommt in dem von v. BABO construirten Apparate (v. BABO'sche Röhre) zur Anwendung. Die BABO'sche Röhre ist in Fig. 127 abgebildet.

AA ist eine 0.6—1 cm weite, circa 1 m lange Glasröhre, in deren beiden Enden je ein starker Platindraht eingeschmolzen ist. Jeder dieser Platindrähte verzweigt sich innerhalb *AA* in 6—12 feine Platindrähte, welche bis zur entgegengesetzten Seite des Rohres hindurchlaufen, vor directer Berührung jedoch durch dünne Glasumhüllungen geschützt sind. Diese Glasumhüllungen bestehen aus ganz dünnen, circa 0.3 mm weiten Glasröhren. Sie werden an der entgegengesetzten Seite des Eintrittes des Platindrahtes zugeschmolzen und bilden so ein ganzes Bündel umhüllter Drähte, welches beim Verbinden der beiderseitigen Zuleitungsdrähte im Dunkeln stark leuchtet. Zur Ersparung von Platindraht kann

man den in die Glasröhren eingeschmolzenen Theil aus dünnem Kupferdraht herstellen.

Luft oder Sauerstoff werden bei *a* eingeleitet, treten durch das sich entladende Bündel von Drähten hindurch und bei *b* wieder aus. Zum Weiterleiten des Gases bedient man sich eines Ansatzes mit Quecksilberverschluss, bestehend in dem Glascylinder *BB*, der mittelst eines Korkes an dem ausgezogenen Ende der Röhre *b* befestigt ist. Der dadurch in *BB* entstehende kleine Behälter wird halb mit Quecksilber gefüllt, welches mit dem eingesetzten unten glockenartig erweiterten Rohr *C* einen Verschluss bildet. Die U-förmige Biegung von *b* ist nothwendig, damit nicht Quecksilber von *BB* in die Ozonisationsröhre treten kann.

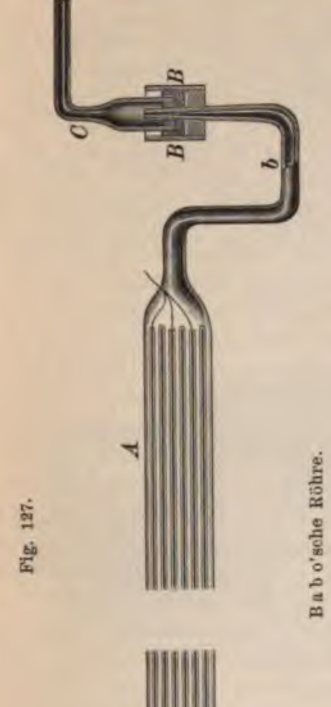




Fig. 127. Babo'sche Röhre.

Ein anderer elektrischer Ozonisirungsapparat ist von W. SIEMENS construirt und in Fig. 128 abgebildet.

A ist eine 1.8 cm weite Glasröhre, auf der Aussenseite in einer Länge von 21 cm mit Stanniol belegt; *B* ist ein engeres, innen versilbertes oder mit Stanniol belegtes, in das verengerte Ende von *A* luftdicht eingeschmolzenes, bei *b* geschlossenes Glasrohr, dessen Durchmesser nur 1 cm beträgt. Die Metallbelegungen können durch die Klemmschrauben *EE* mit den Drahtenden des Inductionsapparates in Verbindung gesetzt werden, worauf der durch *C* eingeleitete, durch *D* abgeleitete, vorher getrocknete Sauerstoff eine kräftige Ozonisation erfährt.

Auf Ozondarstellung mittelst feuchten Phosphors sind bis auf die neueste Zeit zahlreiche Patente genommen. Siehe u. a. BARTLETT's Ozonapparat (s. pag. 610). Mehrere Methoden zur Bereitung von Ozon im Grossen beruhen auf dem Einblasen von Sauerstoff oder Luft aus einer engen Röhre durch die klein gestellte Flamme einer BUNSEN'schen Lampe. Zu Desinfectionszwecken, auch zu Bleichzwecken hat man sich sodann in neuerer Zeit der Verdunstung von Aether-Terpentinöl und ähnlicher Flüssigkeiten als Ozonerreger bedient.

Das Ozon ist ein farbloses Gas von eigenthümlichem, phosphorartigem oder an sehr verdünntes Chlor erinnerndem Geruche, welches in ganz verdünntem Zustande erfrischend, in weniger verdünntem beim Einathmen stark reizend auf die Respirationsorgane wirkt, Husten und Entzündung der Schleimhäute, ja selbst Blutspeien bewirkt.

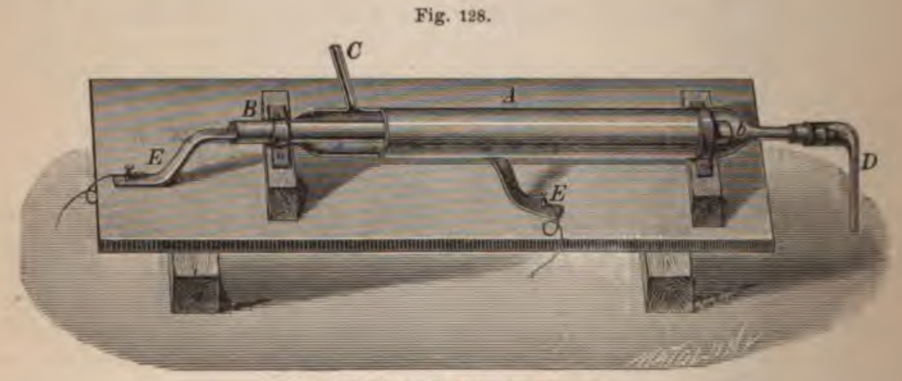
Von dem gewöhnlichen Sauerstoff unterscheidet sich das Ozon weiterhin durch seine äusserst kräftig oxydirenden Wirkungen bei gleichzeitiger Anwesenheit von Feuchtigkeit, in Folge dessen es schon bei gewöhnlicher Temperatur auf alle mit Sauerstoff verbindbaren Körper unter Bildung der höchsten Oxydationsstufen dieser einwirkt.

So zerstört das Ozon unter geeigneten Umständen alle organischen Substanzen. Korke und Kautschukröhren werden davon zerfressen, Miasmen und Fäulnisskeime zerstört, Farbstoffe (Lackmus und Indigo) gebleicht, desgleichen auch die

Steinkohlentheerfarbstoffe, wie z. B. Fuchsin, Corallin, Jodgrün u. a. Alkoholische Guajakharzlösung wird durch Oxydation gebläut. Phosphor wird in Phosphorpentaoxyd, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff in Schwefelsäure, Schwefelblei in Bleisulfat, Manganoxydul in Mangansuperoxyd verwandelt. Metalle, wie Blei, Silber und Quecksilber, welche durch gewöhnlichen Sauerstoff nicht verändert werden, überziehen sich in einer feuchten Ozonatmosphäre mit einer Oxydschicht. Arsen wird bei Gegenwart von Feuchtigkeit zu Arsensäure oxydirt, Arsenflecke verschwinden daher in dem feuchten Gase. Aus Jodmetallen scheidet das Ozon Jod ab, z. B. aus Jodkalium: $O_3 + 2\,KJ + H_2O = O_2 + 2\,KOH + J_2$, es bläut daher augenblicklich jodkaliumhaltigen Stärkekleister.

Erst vor Kurzem ist es gelungen, das Ozon im reinen Zustande darzustellen. OLSZEWSKY hat das Ozon bei der Temperatur des unter Atmosphärendruck siedenden Sauerstoffs, —181.4°, in der von ihm construirten Sauerstoffverflüssigungsröhre zu einer dunkelblauen Flüssigkeit condensirt, während der nicht ozonisirte Sauerstoff unverflüssigt entwich. Das verflüssigte Ozon ist in Schichten von über 2 mm Dicke fast schwarzblau und undurchsichtig und beginnt bei —106° zu sieden. In ein Glasröhrchen eingeschmolzen, verwandelt sich das flüssige Ozon in ein blaues Gas, welches durch Eintauchen in siedendes Aethylen wieder als Flüssigkeit erhalten werden konnte.

Fig. 128.



Elektrischer Ozonisirungsapparat.

Wasser vermag nicht unbeträchtliche Mengen Ozon aufzunehmen. 1 l Wasser löst bei 18° im Maximum 8.81 ccm = 0.0189 g Ozon (Ozonwasser).

Zum Nachweis des Ozons bedient man sich des Jodkaliumstärkekleisters oder des damit imprägnirten Papiers. Schon durch sehr geringe Mengen Ozon tritt Bläuung desselben ein. Aus der stärkeren oder schwächeren Blaufärbung von mit Jodkaliumstärkekleister getränktem Papier lässt sich ein Schluss auf die z. B. in der Luft vorhandene Ozonmenge ziehen (Ozonometer).

Dieselbe Reaction wird aber auch durch Chlor, Brom, salpetrige Säure hervorgebracht. Man bedient sich deshalb nach HOUZEAU zweckmässiger einer anderen Reaction zum Nachweis des Ozons, welche von Brom, Chlor, salpetriger Säure etc. nicht getheilt wird. Streifen von rothem Lackmuspapier, zur Hälfte mit Jodkaliumlösung befeuchtet, werden durch Ozon in Folge der Bildung von Kaliumhydroxyd aus dem Jodkalium gebläut. Das nicht mit Jodkaliumlösung befeuchtete Ende des Lackmuspapiers muss roth bleiben zum Beweise, dass die Bläuung nicht durch einen Alkaligehalt der zu untersuchenden Luft hervorgebracht wurde.

Auch die Ueberführung von Thalliumoxydul in braunes Thalliumoxyd, in Folge dessen mit Thalliumoxydullösung getränktes Papier mehr oder minder stark gebräunt wird, kann zum Nachweise des Ozons dienen. Auch Streifen Papier, welche mit einer Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul getränkt sind, zeigen durch braune Färbung in Folge Bildung von Mangansuperoxyd Ozon an.

BÖTTGER empfiehlt zum Nachweis des Ozons mit säurefreier Goldchloridlösung getränkte Papierstreifen, welche violett gefärbt werden; C. WURSTER solche mit Tetramethylparaphenylendiamin getränkt, welche blauviolett gefärbt werden.

Zur quantitativen Bestimmung des Ozons bedient man sich der Zersetzung wässeriger Jodkaliumlösungen durch dasselbe und der Bestimmung des ausgeschiedenen Jods durch Titration mit Natriumthiosulfat. Die auf diesen Vorgängen beruhenden Methoden sind, sobald Ozon in nennenswerther Menge vorhanden ist, hinreichend genau, zur Bestimmung des ausserordentlich geringen Gehaltes an Ozon in der atmosphärischen Luft reichen sie aber nicht hin; zur Bestimmung des Ozongehaltes des Luft bedient man sich aber zweckmässig der sogenannten *Ozonometer* (s. pag. 611).

Die normale atmosphärische Luft enthält stets geringe Mengen Ozon. Der Gehalt der Landluft an Ozon 2 m über dem Boden ist nach HOUZEAU im Maximum $^1/_{450000}$ ihres Gewichtes oder $^1/_{700000}$ ihres Volums. Derselbe ist auch abhängig von den Jahreszeiten. Er ist verhältnissmässig sehr gross im Frühling, gross im Sommer, schwach im Herbst und am schwächsten im Winter. Er erreicht sein Maximum in den Monaten Mai und Juni, sein Minimum im December und Januar. Auch ist der Ozongehalt bei Regen und Wind grösser, als bei trockenem und ruhigem Wetter. Bei Gewittern und Stürmen steigt der Ozongehalt plötzlich bedeutend. Die Luft grösserer Städte enthält gewöhnlich kein oder nur wenig Ozon, da etwa vorhandenes hier durch die in der Luft enthaltenen organischen Stoffe oder die den Fabriken entstammende schweflige Säure zerstört wird. Als Quelle für den Ozongehalt der Luft ist das rasche Verdunsten von Wasser oder die Wechselwirkung elektrisch geladener Wolken mit dem Boden anzusehen. Aus ersterem Grunde ist auch die Seeluft besonders reich an Ozon.

Bezüglich der *sanitären Bedeutung* des Ozons liegen noch keine positiven Anhaltspunkte vor, dass der Ozongehalt der Luft von besonders günstiger Wirkung auf unsere Gesundheit ist; es ist noch nicht der Beweis erbracht, dass dem reichlichen Ozongehalt der Land- oder Seeluft der günstige Einfluss eines Aufenthaltes auf dem Lande oder an der See zuzuschreiben sei, trotzdem ist nicht zu bezweifeln, dass auch dem Ozon für das animalische und vegetabilische Leben seine Rolle zufällt. Noch weniger sichere Anhaltspunkte besitzen wir über die *therapeutische Bedeutung* des Ozons (Ozonwasser); und auch die Rolle, welche der Ozongehalt der Luft als Luftreiniger unzweifelhaft spielt, die Bedeutung, welche das Ozon gegenüber den in der Luft enthaltenen Keimen der Gährungs- und Fäulnissprocesse, der sporadisch und epidemisch auftretenden Krankheiten sehr wahrscheinlich besitzt, bedarf noch der Aufklärung.

Von den stark oxydirenden Wirkungen des Ozons machen wir schon seit undenklichen Zeiten in der Rasenbleiche Gebrauch. Bei der energischen Wirkung des Ozons hat es auch nicht an Vorschlägen zu technisch brauchbaren Bereitungsweisen des Ozons für die Kunstbleiche gefehlt. Es ist empfohlen worden, für die Zwecke des Bleichens aus übermangansaurem Kalk und Schwefelsäure oder durch Ozonisation von feuchter Luft mit Phosphor Ozon darzustellen. Vergilbte Kupferstiche, Drucksachen etc. werden zum Bleichen in einem grossen Ballon aufgehängt, auf dessen Boden sich einige Stangen Phosphors befinden, welche halb mit Wasser bedeckt sind.

In der Elfenbeinbleiche wird die Eigenschaft flüchtiger Oele, Sauerstoff in Ozon überzuführen, benutzt. Das Elfenbein wird dabei wochenlang unter Photogen oder andere flüchtige Oele getaucht und starkem Sonnenschein und Luft ausgesetzt, wobei die letztere ozonisirt wird und bleicht.

Das in England und Frankreich patentirte Verfahren, ozonisirte Luft durch Einblasen kalter Luft in die BUNSEN'sche Flamme zu erzeugen, wird zur Ueberführung von verdünntem Weingeist in Essig oder Aldehyd (zur Bereitung von Anilingrün) und zum Entfuseln von Whisky technisch benutzt. H. Beckurts.

Ozonapparat, Barlett's. Ein auf der langsamen Oxydation des Phosphors an feuchter Luft beruhender Apparat zur Ozonbildung, welcher so eingerichtet ist, dass die halb mit Wasser bedeckten Phosphorstücke durch Glasscheidewände getrennt sind und an Fäden von sehr leicht schmelzbarem Metall hängen. Sollte sich nun Phosphor einmal entzünden, so schmilzt der Faden ab und das Phosphorstück sinkt in die wässerige Flüssigkeit unter. H. Beckurts.

Ozonbleiche. Als solche ist sowohl die Rasenbleiche wie die Chlorbleiche anzusehen, indem in beiden Fällen, dort durch chemische Lichtwirkung, hier durch das Chlor, eine Zersetzung des Wassers und eine Bildung von Wasserstoffdioxyd bewirkt wird. Das Bleichen mittelst schwefliger Säure ist keine Ozonbleiche und bedeutet eine vorübergehende Dexoxydation; die Ozonbleiche dagegen ist eine dauernde Dehydrogenation. Ganswindt.

Ozonerzeuger von CARVALHO besteht aus einer Röhre, welche für dunkle elektrische Entladungen eines RUEHMKORFF'schen Apparates eingerichtet ist und einen damit verbundenen Aspirator.

Ozonide nennt man diejenigen Körper, welche durch Elektrolyse als höchste Oxydationsstufen am positiven Pole erhalten werden, wie z. B. Ueberschwefelsäure, Mangansuperoxyd, und welche lose gebundenen und deshalb kräftig wirkende Sauerstoffatome enthalten (elektrolytische Producte mit atomistischem Sauerstoff nach GANSWINDT), zum Unterschiede von den Antozoniden SCHÖNBEIN's (Holoxyde nach TRAUBE), wie Wasserstoffsuperoxyd, Baryumsuperoxyd, welche am negativen Pole auftreten und nach TRAUBE ein Sauerstoffmolekül unzerlegt enthalten (elektrolytische Producte mit molekularem Sauerstoff). H. Beckurts.

Ozonisator, elektrischer von Siemens, s. unter Ozon, pag. 607.

Ozonisator von v. Babo, s. unter Ozon, pag. 606.

Ozonogen, Ozonentwickler von GÄRTNER ist ein Glasgefäss mit Holzkohle, welche mit Terpentinöl getränkt ist.

Ozonometer, Gruner's. Ein angeblich zur Entwickelung von Ozon bestimmtes, vasenähnliches Gefäss, in welches ein Gemisch von Braunstein mit 10 Procent Kaliumpermanganat gegeben und dessen Oeffnung mit einem Schwamm verschlossen wird, welcher mit einer ätherisch-weingeistigen Lösung von Eucalyptusöl, Lavendel- oder Thymianöl getränkt ist. H. Beckurts.

Ozonometer von Rudeck besteht aus vier Papierquadraten von 15 cm Flächenraum, welche der Reihe nach folgendermaassen behandelt werden. Nr. I befeuchtet man vorsichtig zu $^3/_4$ mit neutraler Lackmuslösung, zu $^1/_4$ mit Bleiessig. Erstere soll als Indicator dienen, ob die Luft Säuren oder Alkalien, wodurch eine rothe, resp. blaue Färbung des Papiers eintritt, enthält; letzterer gibt durch schwarze Nuance Schwefelwasserstoff zu erkennen. Nr. II befeuchtet man mit einer schwach alkalischen Phenolphtaleïnlösung (1:100). Die von dem Papier angenommene prachtvoll rothe Farbe wird bei Anwesenheit von Ozon proportional gebleicht. Die Ozonmenge ist umso grösser, je heller das exponirte Papier nach Verlauf von vier Minuten ist. Nr. III wird mit möglichst concentrirter Curcumalösung, in welcher 0.2 g Jodkalium aufgelöst ist, befeuchtet; bei Anwesenheit von Ozon tritt Bräunung ein durch Bildung von Kaliumhydroxyd; je intensiver, desto grösser der Gehalt an Ozon. Nr. IV wird mit einer neutralen Lösung von Lackmus getränkt, nach dem Trocknen in eine schwache Kaliumjodidlösung getaucht. Bei Gegenwart von Ozon entsteht blaue Färbung durch Bildung von Kaliumhydroxyd.

Die Färbungen, welche auf diesen Papierquadraten entstehen, wenn sie während vier Stunden auf einmal der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden, werden mit der von RUDECK angefertigten Farbenscala verglichen, woraus sich ergibt, ob und

welche Mengen Ozon annähernd in der Luft enthalten sind. Bei Gegenwart von Säure ist Ozon in der Luft nicht nachweisbar.

RUDECK's Ozonometer.

	Lackmus-Roth	Phenolphtaleïn-Roth	Curcuma-Braun	Lackmus-Blau	
Ozon ist nicht nachweisbar, wenn Tab. I zugegen ist.	1. Dunkelroth sehr viel Säure	1. Sehr blassroth sehr viel Ozon	1. Dunkelbraun sehr viel Ozon	1. Dunkelblau sehr viel Ozon	Tab. IV dient auch zur Messung alkalischer Luftbestandtheile.
	2. Roth viel Säure	2. Hellroth viel Ozon	2. Braun viel Ozon	2. Blau viel Ozon	
	3. Hellroth Säure	3. Roth Spuren Ozon	3. Hellbraun Spuren Ozon	3. Hellblau Ozon	
	4. Blassroth Spuren Säure	4. Roth die Grundfarbe kein Ozon	4. Gelb die Grundfarbe kein Ozon	4. Ganz schwach blauroth Spuren Ozon	
	Nr. I	Nr. II	Nr. III	Nr. IV	

Die 4 Quadrate werden in 16 kleinere Quadrate getheilt, weil die sich bildenden Farbennuancen sich niemals gleichmässig auf dem Papier zeigen. Es gibt deshalb die überwiegende Summe der Quadrate gleichmässiger Farbe die gleichartige Farbe auf der Scala an. H. Beckurts.

Ozonometer von Schönbein besteht aus einer Reihe von Papierstreifen von Weiss, Hellblau bis zum dunkelsten Blau. Nr. 0 ist weiss, Nr. 10 (das Maximum) schwarzblau. Mit der Farbe dieser Papierstreifen wird dann die Bläuung, welche Jodkaliumstärkepapier durch den Ozongehalt der fraglichen Luft erhält, verglichen. Mehr oder weniger alkalische Beschaffenheit des Jodkaliums, Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft haben bedeutenden Einfluss auf die Angaben dieses Mittels, welches deshalb als ein sicheres nicht bezeichnet werden kann.

H. Beckurts.

Ozonpräparate sind in verschiedenster Form in den Handel gebracht worden; in vielen Fällen mangelt der Beweis der Anwesenheit, beziehungsweise Bildung von Ozon.

Ozogen von JÄGER ist eine Auflösung ätherischer Oele in Essigäther und Alkohol, die entweder mittelst eines Zerstäubers oder mittelst einer Platin-Glühlampe in der Zimmerluft vertheilt wird. Nach LOEWE erhält man eine dem Ozogen sehr ähnliche Mischung aus *Oleum Lavandulae* 5.0 g, *Oleum Pini pumilionis* 5.0 g, *Aether aceticus* 15.0 g, *Spiritus* 200.0 g, *Chlorophyll* genügend zur Erzielung einer grünen Färbung.

Ozonäther von RICHARDSON ist eine Lösung von Wasserstoffsuperoxyd in Aether. Eine Mischung von Baryumsuperoxyd und verdünnter Schwefelsäure mit geringem Ueberschuss an ersterem wird mit Aether ausgeschüttelt und die Aether-

schicht nach dem Absetzen abgegossen. Durch Bespritzen des Fussbodens soll die Zimmerluft durch Ozon desinficirt werden.

Ozonentwickelungspulver von LENDER soll ein trockenes Gemisch von 4 Th. Oxalsäure, 2 Th. Mangansuperoxyd und 3 Th. Kaliumpermanganat gewesen sein. Wenn dieses Pulver in Wasser geschüttelt wird, sollte unter Aufbrausen Ozon (!) entweichen.

Ozonhaltige Seife, mit ozonisirtem Terpentinöl gemengte Seife.

Ozontose, Ersatz der Rasenbleiche, ist eine schwach violett gefärbte Flüssigkeit und soll dem letzten Spülwasser der Wäsche zugesetzt werden, wodurch diese gebleicht werden soll. Ozontose ist mit Alkohol versetztes, ozonisirtes, dem Sonnenlicht ausgesetzt gewesenes, mit Methylviolett gefärbtes Terpentinöl.

Ozonprobe, s. Guajakprobe, Bd. V, pag. 33.

Ozonträger, s. unter Ozon.

Ozonwasser von KREBS, KNOLL & Co. wurde vermuthlich in verschiedener Weise dargestellt, denn HAGER und KREMER fanden darin eine unbedeutende Spur Wasserstoffsuperoxyd, BÖTTGER zu einer anderen Zeit eine starke Spur Salpetrigsäure, BEHRENS Unterchlorigsäure, VULPIUS Chlorkalk, GULDENSTEEDEN-EGELING Chlor.

In neuerer Zeit wird wieder für Ozonwasser seitens der Fabrikanten Reclame gemacht, ohne dass die Herstellungsweise bekannt wäre.

Ozonwasser der englischen Drogisten ist eine 1procentige Kaliumpermanganatlösung.

P.

P, chemisches Symbol für Phosphor.

P, in der systematischen Botanik Abkürzung für Perigon.

p. auf Recepten bedeutet pars, Theil, **p. aeq.** = partes aequales, gleiche Theile. — Vor Einführung des Grammgewichtes waren die Abkürzungen **p. c.** = pondus civile, bürgerliches Gewicht und **p. m.** = pondus medicinale, Medicinal- oder Apothekergewicht, sehr gebräuchlich.

Paare Atomzahlen. Als „Gesetz der paaren Atomzahlen" wurde die Thatsache bezeichnet, dass bei allen Kohlenstoffverbindungen die Summe der Valenzen der Elemente mit 1 oder 3 (oder 5) Valenzen in allen Fällen eine gerade ist. Diese auf den ersten Blick frappante Thatsache erklärt sich aber ganz einfach aus der Vierwerthigkeit des Kohlenstoffes und aus der Lehre von der Substitutionsfähigkeit von Atomen oder Atomgruppen durch gleichwerthige Atome oder Atomgruppen. Ganswindt.

Pachira, Gattung der *Malvaceae,* Unterfamilie *Bombaceae.* Bäume mit gefingerten Blättern und einzeln achselständigen, grossen Blüthen. Die einfächerige, 5klappige, holzige Kapsel enthält zahlreiche nackte Samen.

Pachira aquatica Aubl. (Carolinea princeps L. fil.), Châtaigne de la Guyane, in Südamerika, besitzt prachtvolle, 25 cm und darüber lange, rothe Blüthen. Die Früchte sind 15 cm lang, oval, braunroth-zottig. Die kastaniengrossen, braunrothen Samen sind geniessbar und werden auf Stärke verarbeitet. Das Product kommt aber bisher nicht, oder höchstens in dem französischen Handel vor.

Pachyma, von FRIES aufgestellte Gattung der *Lycoperdacei.*

Pachyma Cocos Fr. ist synonym mit *Lycoperdon solidum Gron.*, welches von Ph. Un. St. aufgenommen ist. — S. Bovista, Bd. II, pag. 364.

Pachymeningitis (παχύς, dick, hart); Entzündung der harten Hirnhaut. — S. Meningitis, Bd. VI, pag. 641.

Packfong ist eine seltener gebrauchte Bezeichnung für Neusilber (vergl. Bd. VII, pag. 317).

Paco, s. Kameelwolle, Bd. V, pag. 631.

Paddy heisst der nicht entspelzte ostindische Reis.

Paderborn (Inselbad) in Westphalen, besitzt drei Quellen. Die Bade- und die Ottilienquelle sind fast gleich zusammengesetzt: bei 18.1° enthalten sie $NaCl$ 0.77, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.51 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.004 in 1000 Th.

Die dritte Quelle, Marienquelle, enthält bei 10—12.5° nur sehr wenig (0.53 : 1000) feste Bestandtheile.

Padus, Untergattung von *Prunus Tournef.*, charakterisirt durch die vielblüthigen, nach den Blättern erscheinenden Blüthentrauben und durch die glatten oder nur schwach gefurchten Steine. — S. Prunus.

Päderastie (παιδός ἐραστής, *pueri amator*, Knabenschänder) ist eine geschlechliche Befriedigung *per immissionem penis in anum;* ein uraltes, schon in der Bibel erwähntes und bis auf die Gegenwart sogar in civilisirten Ländern noch geübtes Laster, das neben seiner moralischen Verwerflichkeit auch mit physischen Nachtheilen verbunden ist.

Pädiatrie (παῖς, Kind und ἰατρεία, Heilkunde) = Kinderheilkunde.

Paeonia, Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Ranunculaceae*. Ausdauernde Kräuter, selten Holzgewächse mit 3zählig zusammengesetzten Blättern und endständigen, grossen, regelmässigen rothen oder weissen Blüthen. 5 bleibende, krautige Kelchblätter, 5—10 (bei Gartenformen zahlreiche) hinfällige Kronenblätter, zahlreiche Staubgefässe und 2—5 Fruchtknoten, aus denen sich lederige, vielsamige Balgkapseln entwickeln. Die Samen haben am Nabel einen kleinen Arillus.

1. *P. peregrina Mill.* ist die Mutterpflanze der in Gärten cultivirten Pfingstrose, auch Gichtrose oder Königsblume genannt *(Paeonia officinalis L.)*. Die Wurzeln sind zu gestielten, gegliedert-ästigen, länglichen Knollen verdickt, die Blätter sind doppelt 3zählig, die Früchte zu 2—3.

Radix Paeoniae galt einst als Epilepsiemittel. WIGGER's erhielt aus ihr ein nach bitteren Mandeln riechendes Destillat. Sie enthält viel Stärke (bis 25 Procent), Zucker (5 Procent), Gerbstoff.

Flores Paeoniae, *Flores Rosae benedictae*, riechen frisch widerlich und schmecken süsslich-zusammenziehend. Man verwendet sie der Farbe wegen (auch mit 2 Procent Schwefelsäure benetzt) mitunter noch zu Räucherspecies.

Semen Paeoniae (Ph. Gall., Belg.) ist fast erbsengross, oval, glänzend-schwarz. Die trockenen Samen sind geruchlos und schmecken ölig. Unter ihren Albuminsubstanzen befindet sich möglicherweise ein Alkaloid (STAHRE, Arch. d. Pharm. 1879).

2. *Paeonia Moutan Sims.* in China und Japan, ausgezeichnet durch meist 5 (auch 2—9) zottige Carpelle, enthält in der Wurzel einen in farblosen Nadeln krystallisirenden Körper „Paeonol" (3—4 Procent), welcher bei 47° schmilzt und von NAGAI für ein aromatisches Keton gehalten wird (Ber. d. d. chem. Ges. XIX). Es scheint physiologisch unwirksam zu sein.

Paeoniaharzsäure, ein den indifferenten Harzen sich ähnlich verhaltender Stoff, $C_{40}H_{10}O_7 + 2.5 H_2O$, in den Samen von *Paeonia peregrina*.

Päonin ist synonym mit rothem Corallin (Bd. III, pag. 296).

Paeoniofluorescin, ein besonders in Aetherlösung schön blau fluorescirender Stoff, $C_{12}H_{10}O_2 + H_2O$, in den Samen von *Paeonia peregrina*.

Paeoniotannin, der Gerbstoff der Samen von *Paeonia peregrina*, gibt bei der Spaltung neben Zucker Paeoniabraun, $C_{12}H_{12}O_4$, ein Phlobaphen, das in der Samenschale fertig gebildet vorkommt.

Pagel's Probe auf Phosphorigsäure (in Phosphorsäure) besteht im Erwärmen mit Quecksilberchlorid; Phosphorigsäure fällt Quecksilberchlorür aus.

Pagenstecher's Spiritus ophthalmicus, Wiesbadener Augengeist, ist eine Mischung aus 100 g *Spir. Melissae*, 25 g *Spir. Lavandulae*, 3 g *Spir. camphoratus*, 2 g *Spir. Aetheris nitrosi* und 1 Tropfen *Oleum Rosae*. — **Pagenstecher's Unguentum ophthalmicum** wird mit *Hydrargyrum oxydatum via humida paratum* (1 : 10 bis 1 : 8) bereitet.

Pagliano-Syrup, Sirop dépuratif PAGLIANO. Zur Bereitung dieses auch in Deutschland viel gebrauchten Arcanums werden (nach DORVAULT) 500 Th. reife *Fructus Rhamni catharticae* zerquetscht und nach dem Einrühren von 100 Th. *Crocus metallorum* (Stibium oxydatum fuscum), 60 Th. *Scammonium pulv.* und 15 Th. *Resina Jalapae pulv.* an einem warmen Orte einige Tage hindurch der Gährung überlassen. Der dann ausgepresste und colirte Saft wird mit einem aus 200 Th. *Cassia fistula,* 50 Th. *Radix Rhei,* 50 Th. *Pulpa Tamarindorum* und 500 Th. *Aqua* hergestellten und auf 200 Th. eingedampften Decoct vermischt. — Es cursiren viele und darunter sehr schlechte Nachahmungen dieses Syrups; ECKERT fand einmal eine solche, die aus 3 Th. Jalapenpulver, 10 Th. Weingeist und 2 Th. braunem Zuckersyrup gemischt war.

Pagliari's Liquor stypticus = Aqua haemostatica P., Bd. I, pag. 534.

Pain-Expeller, AIRY's Anker-Pain-Expeller, s. Bd. I, pag. 187. Neuerdings ist folgende von der a. o. O. gegebenen ziemlich abweichende Vorschrift veröffentlicht worden: 40 g *Fructus Capsici annui conc.*, 10 g *Flores Arnicae,* 500 g *Spiritus dilutus,* 100 g *Spiritus camphoratus,* 150 g *Liquor Ammonii caust.* und 2.5 g *Oleum Caryophyllorum* werden 8 Tage lang in einem verschlossenen Gefässe macerirt, dann ausgepresst und filtrirt. — **Pain-Killer** ist (nach HAGER) eine Mischung aus 20 Th. Kampherspiritus, 20 Th. Capsicumtinctur und 100 Th. Guajakharztinctur.

Paipa, Provinz Neugranada in Spanien, besitzt eine Quelle mit NaCl 8.85 und Na_2SO_4 25.37 in 1000 Th.

Pakoe-Kidang, Spreuhaare tropischer Farne, s. Cibotium, Bd. III, pag. 131.

Palamud besteht nach HAGER aus 15 Th. Cacao, 40 Th. Kartoffelstärke, 44 Th. Reismehl und 1 Th. rothem Sandelholz in fein gepulvertem Zustande.

Palatinorange ist ein nicht mehr in den Handel kommender gelber Theerfarbstoff, welcher durch Nitriren von Benzidin erhalten wird und aus dem Ammonsalz des Tetranitro-γ-Diphenols besteht. Benedikt.

Paleae haemostaticae s. stypticae, die als blutstillendes Mittel verwendeten Spreuhaare tropischer Farne, s. Cibotium, Bd. III, pag. 131.

Palisander. Edle exotische Möbelhölzer verschiedener Abstammung führen im Verkehr den Namen Palisander. Aus dem tropischen Amerika kommt ein dunkelbraunes, violett getöntes, von schwärzlichen Adern durchzogenes Palisanderholz, welches von *Jacaranda brasiliana Pers. (Bignoniaceae)* abgeleitet wird. In demselben liegen die hellröthlichen Gefässporen im Verlaufe der querwelligen Parenchymreihen: der Hirnschnitt ist zart quer gestrichelt. Unbekannt ist die Abstammung des afrikanischen Palisander, welcher zimmtbraun, wenig geädert und biegsamer ist als der vorige. Die mit freiem Auge sichtbaren Gefässporen stehen in radialen Gruppen und sind nicht durch Parenchymreihen verbunden. Der violette Palisander, auch Veilchenholz (nicht zu verwechseln mit dem wohlriechenden Veilchenholz) oder Königsholz genannt, stammt von *Machaerium violaceum Pers. (Papilionaceae)* aus dem tropischen Amerika. Es ist dunkelviolett geschichtet und zeigt unter der Lupe die hell gesäumten Gefässporen, eine zarte, unterbrochene Querstrichelung und feine Markstrahlen. Diese bestehen nur aus einer Zellenreihe, während die Markstrahlen der beiden vorigen 2 bis 3reihig sind. J. Moeller.

Palissadenzellen nennt man in der botanischen Histologie lang gestreckte Zellen, welche dicht nebeneinander senkrecht zur Oberfläche des Organes angeordnet sind. Am bekanntesten sind die Palissadenschicht im Mesophyll der Laubblätter und die palissadenförmigen Oberhautzellen der Samenschale der Leguminosen.

Palladgold ist gediegenes Gold mit einem Gehalt an metallischem Silber.

Palladium, Pd = 106.2. Dieses den Platinmetallen zugehörige Metall wurde 1803 im Platin entdeckt und als eigenes Element erkannt. Es führt seinen Namen nach dem kurz vorher entdeckten Planeten Pallas.

Vorkommen. Stets in gediegenem Zustande und in Begleitung anderer Metalle der Platingruppe oder des Goldes. WOLLASTON fand im gediegenen Platin oder Platinerz $^1/_3$—1 Procent Palladium; californisches Platinerz enthält davon nur $^1/_4$ Procent, solches von Columbia 1.06, vom Ural 1.10, von Borneo 1.28 Procent; einige Sorten brasilianischen Goldes enthalten 5—10 Procent Palladium neben etwas Silber; mit Gold und Selenblei zusammen findet es sich bei Tilkerode a. Harz. Spurenweise findet es sich auch in den meisten Blei- und Silbererzen, daher auch meist in gediegenem Silber. Das brasilianische Palladium zeigt reguläre Octaëder; das deutsche kommt in hexagonalen Blättchen vor.

Gewinnung. Zur Gewinnung des Palladiums benützt man entweder die Platinrückstände, d. h. das beim Lösen des Platinerzes in Königswasser ungelöst Zurückbleibende, oder das palladiumhaltige brasilianische Gold. Im ersteren Falle löst aus den platinfreien Platinrückständen heisses Königswasser das Palladium auf; die Lösung wird mit Natriumcarbonat neutralisirt und dann mit Cyanquecksilber versetzt, wobei Cyanpalladium als gelblichweisser Niederschlag abgeschieden wird. Nach OTTO ist das Palladium oft kupferhaltig und erscheint in diesem Falle der Cyanniederschlag grünlich gefärbt. Das Palladiumcyanür wird durch Glühen in schwammiges Palladiummetall (eventuell kupferhaltiges) übergeführt. Im letzteren Falle löst man zur Gewinnung reinen Palladiums nach DÖBEREINER das kupferhaltige Metall in Salpetersäure, neutralisirt die Lösung durch Natriumcarbonat und erhitzt sie in einem geräumigen Gefässe mit ameisensaurem Natrium und freier Essigsäure, wodurch unter stürmischer Entwickelung von Kohlensäure das Palladium in grossen metallglänzenden Blättchen reducirt wird. Aus der Lösung des brasilianischen Goldes wird das Palladium gleichfalls als Cyanür gefällt und im Uebrigen wie vorher verfahren.

Eigenschaften. Nach einer der vorstehenden Methoden gewonnen, erscheint das Palladium entweder als graue schwammige Masse oder als grosse metallglänzende Blättchen. In gehämmertem Zustande ist es dem Platin sehr ähnlich, nur etwas weisser, silberähnlich, weicher und geschmeidiger. Sein spec. Gew. ist 11.4, das des geschmiedeten 11.8. Von allen Platinmetallen ist es das am leichtesten schmelzbare; bei sehr hoher Temperatur siedet es und verwandelt sich dabei in einen grünen Dampf, welcher beim Erkalten einen braunen, aus Metalloxyd bestehenden Beschlag bildet. An der Luft verändert es sich bei normaler Temperatur nicht, beim Erhitzen aber läuft es in Folge leichter Oxydation bläulich an, bei weiterem Erhitzen wird es aber wieder weiss und metallglänzend.

In der Knallgasflamme verbrennt es unter Funkensprühen; in der Weingeistflamme beschlägt es (an Palladiumblech besonders schön zu beobachten) zuerst violett, wird dann wieder weiss und bedeckt sich dann mit einer matten schwarzen Schicht von Kohlenstoffpalladium, welche beim weiteren Erhitzen zu Auswüchsen von Palladiumschwamm verbrennt (WÖHLER). Palladium in fein vertheilter Form löst sich leicht in Salpetersäure, concentrirter Salzsäure und Schwefelsäure; das compacte Metall wird von heisser concentrirter Salpetersäure, desgleichen von heisser concentrirter Jodwasserstoffsäure und von siedender concentrirter Schwefelsäure dagegen nur wenig gelöst. Die Lösungen sind braun und enthalten das Palladium als Oxydul. Königswasser löst das Metall leicht zu Chlorür. Schmelzende Aetzalkalien, schmelzendes Kaliumnitrat und -disulfat greifen das Palladium an.

Jodtinctur, auf Palladiumblech freiwillig verdunstet, gibt einen schwarzen Fleck; Platin dagegen wird durch Jodtinctur nicht angegriffen. Die Jodtinctur bietet daher ein einfaches Mittel zur Unterscheidung von Platin und Palladium.

Die für Palladium aber am meisten charakteristische Eigenschaft ist sein höchst merkwürdiges Verhalten gegen Wasserstoff, von welchem es das 980fache seines eigenen Volumens zu absorbiren vermag, ohne seine Farbe oder seinen Glanz zu verlieren; weiteres hierüber s. weiter unten.

Sauerstoffverbindungen. Es sind drei Verbindungen bekannt: Palladiumsuboxyd Pd_2O, Palladiumoxydul PdO und Palladiumoxyd PdO_2; alle drei sind schwarze Pulver. Am bekanntesten, weil am beständigsten, sind die Oxydulverbindungen. Das Suboxyd ist jener bei der vorübergehenden Oxydation des Palladiums sich bildende blaue, beim weiteren Erwärmen in Metall und Sauerstoff zerfallende Anflug. Das Oxyd ist wenig bekannt, da es sich leicht zu Oxydul reducirt. Das Palladiumoxydul verbindet sich mit einer Reihe von Sauerstoff- und Haloidsäuren zu Salzen; s. weiter unten.

Wasserstoffverbindung. Die schon oben erwähnte ganz abnorme Absorption des Wasserstoffes durch Palladium wurde früher mehr als ein mechanisches Gemisch, denn als eine Verbindung betrachtet. Später, als man begann, den Wasserstoff als ein gasförmiges Metall anzusehen, hielt man das Wasserstoffpalladium für eine Legirung. Heute betrachtet man es als eine chemische Verbindung von der Formel Pd_2H. Die diesem Verhältniss entsprechende Menge Wasserstoff ist circa 600 Volum, also geringer, als das oben bereits genannte Verhältniss; dafür ist der über das chemische Gewichtsverhältniss hinaus absorbirte Wasserstoff nicht so fest gebunden und wird schon bei gewöhnlicher Temperatur langsam wieder abgegeben, wogegen der chemisch gebundene Antheil erst durch Erhitzen über 130° und der letzte Rest erst beim Glühen entweicht. Ein Moment, welches ferner für die Annahme einer chemischen Bindung spricht, ist die Entwickelung von Wärme bei der Absorption des Wasserstoffes; das Volumen wird dadurch vermehrt, das specifische Gewicht verringert; ferner zeigt das Wasserstoffpalladium deutlich magnetische Eigenschaften, welche dem reinen Palladium fehlen. Das Wasserstoffpalladium enthält somit noch nicht ganz $^1/_2$ Gewichtsprocent Wasserstoff chemisch gebunden; es besitzt die Eigenschaft, noch mehr Wasserstoffgas mechanisch zu absorbiren, annähernd noch weitere 400 Volumina, so dass das mit Wasserstoff völlig beladene Palladium circa $^3/_4$ Gewichtsprocent H theils chemisch, theils mechanisch gebunden enthält. Die Absorptionsfähigkeit für Wasserstoff kommt keineswegs nur dem schwammigen, sondern auch dem festen Palladium zu. Das Wasserstoffpalladium bildet sich schon bei gewöhnlicher Temperatur; Erwärmen auf nicht über 100° befördert die Bildung. Die Verbindung Pd_2H gibt bei normaler Temperatur keinen Wasserstoff ab. Das mit H übersättigte Palladium zeichnet sich durch seine kräftig reducirenden Eigenschaften aus: Eisenoxydsalze werden in Oxydulsalze, Sublimat zu Calomel, Indigo zu Indigweiss reducirt. Mit Sauerstoffgas in Berührung bilden sich ausser Wasser auch Ozon und Wasserstoffdioxyd. Der im Palladium aufgespeicherte Wasserstoff zeigt also die Eigenschaften des Wasserstoffes in statu nascendi. Die beiden sonst einander so nahe stehenden Elemente, Platin und Palladium, zeigen hier einen deutlichen Gegensatz: das Platin mit seiner grossen Absorptionsfähigkeit für Sauerstoff ist ein vorzügliches Oxydationsmittel; das mit H beladene Palladium ein Reductionsmittel. Vielleicht hilft dieses ganz charakteristische Verhalten zu einer näheren Erkenntniss des Verhältnisses der Platinmetalle zu einander und zum periodischen System, in welches sie zur Zeit noch nicht hineinpassen.

Kohlenstoffverbindung. Kohlenstoffpalladium bildet sich beim Hineinhalten von Palladium in eine Weingeist- oder Leuchtgasflamme als wulstige schwarze Auswüchse, PdC_2 (?), welche, an der Luft erhitzt, verglimmen und schwammiges Platin hinterlassen.

Halogenverbindungen. Mit den Halogenen bildet das Palladium zwei Reihen von Verbindungen; es zeigt sich hier als zwei- und vierwerthiges Element

und verbindet sich mit je 2 oder 4 Atomen des Halogens zu -Di- oder Tetraverbindungen. Am bekanntesten sind:

Palladiumdichlorid	$PdCl_2$
„ dijodid	PdJ_2
„ dibromid	$PdBr_2$
„ dicyanid	$Pd(CN)_2$
„ tetrachlorid	$PdCl_4$.

Das Tetrachlorid bildet sich beim Auflösen von Palladium in Königswasser. Es bildet eine dunkelbraune, fast schwarze Lösung und ist nur in solcher Form und in Form von Kaliumpalladiumtetrachlorid $KCl, PdCl_4$ bekannt, eines Doppelsalzes, welches als rother Niederschlag erhalten wird, wenn zu obiger Lösung eine solche von Chlorkalium zugesetzt wird. Das Palladiumtetrachlorid ist leicht zersetzlich; schon beim Erwärmen, selbst beim blossen Verdünnen mit Wasser, entweicht Chlorgas unter Bildung von Dichlorid. Nach einer anderen Anschauung ist der in Königswasserlösung enthaltene Körper Palladiumchlorid-Chlorwasserstoff, $PdCl_4 + 2HCl$. — Palladiumdichlorid erhält man entweder wie oben beschrieben oder direct durch Lösen von schwammigem Palladium in Salzsäure unter gleichzeitigem Einleiten von Chlorgas. Beim Eindampfen der Lösung erhält man das Salz in braunrothen luftbeständigen Prismen von der Formel $PdCl_2 + 2H_2O$. Auch das Dichlorid liefert mit den Alkalichloriden wohl charakterisirte Doppelsalze, welche sich durch Löslichkeit in Wasser auszeichnen. So bildet das Kaliumpalladiumdichlorid, $KCl.PdCl_2$, bräunlichgelbe Prismen (Unterschied vom Doppelsalz des Tetrachlorids), welche in kaltem Wasser löslicher sind, als in heissem und aus ihrer Lösung mittelst Alkohol in goldgelben Blättchen gefällt werden.

Palladiumdijodid, PdJ_2, ist ein schwarzes Pulver, welches sich beim freiwilligen Verdunsten von Jodtinctur auf Palladiumblech bildet; bequemer erhält man es, wenn man Palladiumdichlorid zu der Lösung eines Metalljodids fügt.

Palladiumdibromid bildet sich in einer dem Dichlorid analogen Weise; das durch Abdampfen erhaltene braune Salz enthält jedoch in der Hauptsache ein basisches Bromid. Auch die Lösung des Dichlorids lässt allmälig basisches Salz fallen, welches nach KANE der Formel $PdCl_2, 3PdO + 4H_2O$ entspricht; es löst sich in verdünnten Säuren.

Palladiumdicyanid wurde schon bei der Gewinnung des Palladiums erwähnt.

Schwefelverbindung. Palladiummetall wird durch Schwefelwasserstoffgas nicht verändert. Dagegen schmilzt es mit Schwefel zu einer grauweissen, metallglänzenden Masse von Palladiumsulfür, PdS. Dieselbe Verbindung erhält man als schwarzbraunes Pulver, wenn man die Lösung eines Oxydsalzes oder des Dichlorids mit H_2S fällt.

Sauerstoffsalze. Es sind nur Oxydulsalze bekannt. Oxydsalze sind in reinem Zustande nicht bekannt oder doch so wenig haltbar, dass sie sich von selbst zu Oxydulsalzen reduciren. Die Oxydulsalze sind meist in Wasser löslich, braune oder rothbraune Lösungen bildend. Beim Glühen werden sie zersetzt, geben Sauerstoff ab und hinterlassen Palladium als Metall. Die Lösungen zeigen drei bemerkenswerthe Reactionen: auf Zusatz von Jodkalium scheidet sich schwarzes, in Säuren unlösliches Palladiumdijodid ab; Quecksilbercyanid scheidet aus neutralen Lösungen gelblich weisses, in NH_3 lösliches Palladiumdicyanid ab; Anwesenheit freier Säuren verhindert die Fällung; Zinnchlorür ruft in säurefreien Lösungen einen braunschwarzen Niederschlag hervor; bei Anwesenheit freier Salzsäure entsteht kein Niederschlag, vielmehr färbt sich dann die Lösung erst roth, dann braun und schliesslich grün. H_2S und $(NH_4)_2S$ fällen braunschwarzes Palladiumsulfür, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslich, in Königswasser löslich ist. Viele Metalle, ferner die meisten Reductionsmittel (schweflige Säure, Ameisensäure, Oxalsäure, Alkohol, Ferrosulfat, Wasserstoff, Kohlenoxyd u. dergl.) scheiden aus den Lösungen das Palladium in fein vertheiltem Zustande metallisch ab.

Von den Salzen sind am bekanntesten das

Palladiumoxydulnitrat, $Pd(NO_3)_2$, und das Palladiumoxydulsulfat, $PdSO_4 + H_2O$.

Das Nitrat, durch Lösen des Metalles in HNO_3 erhalten, bildet lange, braungelbe, zerfliessliche Prismen, welche bei Zusatz von viel Wasser ein basisches Salz abscheiden. In Ammoniak gibt es eine farblose Lösung und diese gibt beim Verdampfen in gelinder Wärme farblose Tafeln oder Prismen von der Formel $Pd . NH_3 (NO_2)_3$.

Das Sulfat wird durch Lösen von schwammigem Palladium in Schwefelsäure erhalten; die concentrirte Lösung ist braungelb und wird beim Verdünnen gelb; besser erhält man das Salz durch Lösen des Metalles in einer Mischung von Schwefel- und Salpetersäure und Eindicken der Lösung in undeutlichen, zerfliesslichen, olivgrünen Krystallen.

Bestimmung und Trennung des Palladiums. Das Palladium gehört zur Gruppe der aus saurer Lösung mittelst H_2S ausfällbaren Metalle und zur Untergruppe jener, deren gefällte Schwefelverbindungen sich in $(NH_4)_2S$ nicht lösen. Der Palladiumsulfürniederschlag kann demnach noch enthalten die Schwefelverbindungen von Quecksilber, Wismut, Kupfer, Cadmium, Rhodium, Ruthenium und Osmium. Man behandelt den Niederschlag mit heisser, mässig verdünnter Salpetersäure, welche Wismut, Kupfer und Cadmium löst. Der Rückstand, welcher jetzt noch aus den Sulfiden des Palladiums, Quecksilbers, Rhodiums, Rutheniums und Osmiums bestehen kann, wird mit einem Gemenge von Kaliumhydroxyd und Kaliumchlorat geschmolzen und die Schmelze mit Wasser behandelt; dabei gehen Kaliumrutheniat und Kaliumosmiat in Lösung.

Der unlösliche schwarze Niederschlag wird im Wasserstoffstrom geglüht, wobei Quecksilber überdestillirt, Rhodium und Palladium aber reducirt werden. Durch Behandlung des regulinischen Metallgemisches mit Königswasser geht Palladium in Lösung und kann darin mittelst der bei den Salzen angegebenen Identitätsreactionen nachgewiesen werden.

Anwendung. Das Palladium kommt gewöhnlich in Form von Blech in den Handel. Es dient zu Scalen für astronomische Instrumente, zu Impfnadeln, zum Befestigen künstlicher Zähne und zum Verpalladiniren von Silbergeräthen und versilberter Metallwaaren, welche dadurch ihren natürlichen Silberglanz behalten, in schwefelwasserstoffhaltiger Luft aber nicht mehr anlaufen. Von Legirungen des Palladiums dient eine solche von 24 Th. Palladium, 44 Th. Silber, 7.2 Th. Gold und 92 Th. Kupfer als vorzügliche Masse für Zapfenlager in Uhren; eine andere Legirung aus 1 Th. Silber und 9 Th. Palladium wird von Zahnärzten benutzt. Neuerdings ist von PAILLARD eine Legirung aus 72 Palladium, 1 Rhodium, 0.5 Platin, 0.5 Gold, 6.5 Silber und 18.5 Kupfer zur Herstellung von Spiralen und Unruhen für Uhren empfohlen worden (D. R. P. 38445), während er für Stifte, Räder und Hemmungshebel folgende Legirung verwendet: 45 Palladium, 2 Platin, 5 Gold, 25 Silber, 15 Kupfer, 5 Nickel, 3 Stahl. Das Schmelzen der Legirung wird am besten ausgeführt, wenn man alle Metalle mit der Hälfte des Palladiums in einem Thontiegel schmilzt und dann beim zweiten Schmelzen den Rest des Palladiums zusetzt. Diesen Metallen muss etwas Borax und Holzkohle zugesetzt werden. Das Palladiumdichlorid, respective das Nitrat, dienen in der quantitativen Analyse zum Nachweis von Jod neben Chlor und Brom (letztere beide geben keinen Palladiumniederschlag). Ganswindt.

Palladiumasbest, mit fein vertheiltem metallischem Palladium überzogener Asbest, findet in der Gasanalyse Verwendung zur Absorption von Wasserstoff. Zur Darstellung wird 1.0 Palladium in Königswasser gelöst, die Lösung zur Trockne verdampft, der Rückstand in Wasser gelöst, mit Natriumcarbonat bis zur alkalischen Reaction versetzt und eine concentrirte Lösung von Natriumformiat zugesetzt. In die Lösung wird 1.0 weicher, langfaseriger Asbest, der die

ganze Flüssigkeit aufsaugen muss, gebracht, eine Stunde kalt stehen gelassen, dann gelinde erwärmt; hierauf wird der Asbest im Wasserbade getrocknet und mit heissem Wasser ausgewaschen, um die Salze zu entfernen.

Der Gehalt an Palladium beträgt 50 Procent.

In ähnlicher Weise wird Platinasbest hergestellt.

Palladium en chaux heissen die im Artikel Palladium beschriebenen Palladiumlegirungen für Zwecke der Uhrenfabrikation.

Palliativa (*pallium*, Bedeckung, Hülle, Mantel) heissen Mittel, welche, ohne das Wesen der Krankheit zu ändern, die äusseren Erscheinungen beseitigen oder mildern, z. B. Schmerzen, Krämpfe, allgemeine Schwäche, Fieber u. a. m. Die Behandlung mit solchen Mitteln, jetzt meist symptomatische Behandlung genannt, bildet als Palliativcur einen Gegensatz zur Radicalcur.

Th. Husemann.

Palmae, Familie der *Spadiciflorae*. Holzgewächse, welche fast durchwegs den tropischen Klimaten angehören. Europa besitzt nur eine wildwachsende Art: *Chamaerops humilis*. Der oft eine bedeutende Höhe erreichende Stamm ist meist schlank säulenförmig, selten an der Basis zwiebelig oder in der Mitte spindelförmig angeschwollen, gewöhnlich einfach, selten normal verzweigt, durch die Narben der abgefallenen Blätter dicht geringelt, häufig noch mit den zerfaserten Blattstielresten besetzt. Die Hauptwurzel stirbt meist bald ab, an ihre Stelle treten zahlreiche, einen dichten, kegeligen Büschel bildende Nebenwurzeln; selten treten Luftwurzeln auf. Die spiralig angeordneten, gipfelständigen Blätter bilden eine stattliche Krone; sie sind meist gross, gestielt, in der Knospe gefaltet, streifig-nervig, fächer- oder fiederförmig getheilt. Der an der Basis scheidige Blattstiel ist am Rücken convex. Blüthenstand ein meist rispig verzweigter, achselständiger, oft sehr vielblüthiger Kolben, welcher an der Basis von einer oder mehreren Scheiden umgeben ist; nach oben werden die Scheiden allmälig kleiner und deckblattartig. Blüthen diclin, meist einzeln stehend und spiralig den Kolben bis zur Spitze bedeckend, oder zweizeilig angeordnet, oder in Gruppen zu 3 stehend mit mittleren ♀ und seitlichen ♂ Blüthen, meist mit Deckblättern. Perigon 3 + 3. Andröceum 3 + 3. Gynäceum oberständig, 3fächerig. Carpelle episepal, selten noch 3 epipetale. 1 Samenknospe in jedem Fache. Funiculus unterdrückt. Frucht eine Beere oder Steinfrucht oder Nuss, mit 1—3 grossen Samen. Endocarp gewöhnlich ausserordentlich hart (Steinkern). Endosperm stark entwickelt. Embryo klein. Würzelchen gegen die Peripherie des Samens gerichtet. DRUDE gliedert die Palmae in 4 Unterfamilien:

1. *Lepidocarynae*. Kolben mit unvollständigen Scheiden und 2zeiligen Verzweigungen. Blüthen sitzend, häufig mit Bracteen. Ovarium syncarp, aussen mit spiralig stehenden Schuppen. Jedes Fruchtknotenfach mit 1, einem kurzen Funiculus aufsitzenden Samenknospe. Frucht eine 1samige Beere. Endosperm homogen oder marmorirt.

a) Calameae, b) Raphieae, c) Mauritieae.

2. *Borassinae*. Stamm säulenförmig. Blätter fächerförmig. Kolben gross, dick, fast stets einfach, an der Basis von kurzen Scheiden umhüllt. Blüthen diöcisch; ♂ geknäuelt, ♀ einzeln, sehr gross, kugelig. Sämmtliche Fächer des Fruchtknotens 1 Samenknospe einschliessend. Letztere mit breiter Basis sitzend. Frucht ungepanzert, entweder 3samig und dann in 3 Steinkerne zerfallend, oder mit nur 1 Steinkern. Same mit dem Endocarp verwachsen.

3. *Ceroxylinae*. Stamm verschieden. Blätter gefiedert. Kolben meist ästig. Blüthen fast stets monöcisch. Frucht ungepanzert, meist 1samig.

a) Cocoinae, b) Arecineae, c) Hyophorbeae, d) Geonomeae, e) Iriarteae, f) Caryotinae.

4. *Coryphinae*. Stamm dick, oben von abgestorbenen Blattresten umhüllt. Blätter fieder- oder fächerförmig. Kolben verzweigt, oft grosse Rispen bildend.

Blüthen einzeln stehend. Frucht eine ungepanzerte Beere oder nussartig. Samen meist 1, frei oder mit eingewachsener Raphe.

a) Phoeniceae, b) Sabaleae. Sydow.

Palma manus, Handfläche, als Bezeichnung der Grösse eines auszustreichenden Pflasters, ist gleich circa 100 qcm oder einem Oval von 14 cm Länge und 9 cm Breite; kleine Handfläche ist gleich 80 qcm oder einem Ovale von 12 cm Länge und 8.5 cm Breite (HAGER).

Palmarosaöl = Geraniumöl, s. d. Bd. IV, pag. 577.

Palmbutter, Palmfett = Palmöl.

Palmellaceae, Familie der *Chlorophyllophyceae*, deren über die ganze Erde verbreitete Arten meist in stehenden, süssen Gewässern leben, oft aber auch an Mauern, feuchten Felsen, an Baumstämmen oder auf der Erde gallert- oder krustenartige Ueberzüge bilden. Es sind einzellige, mikroskopisch kleine Algen; die Zellen leben entweder frei, oder sie sind zu verschieden gestalteten, gallertartigen Familien vereinigt. Niemals zeigen sie eine Einschnürung in zwei symmetrische Hälften. Der Zellinhalt besteht aus freiem Chlorophyll, welches bisweilen durch einen rothen Farbstoff oder durch ein roth gefärbtes Oel verdeckt ist. Ein Zellkern ist vorhanden. Die Fortpflanzung ist begrenzt oder unbegrenzt und geschieht durch Theilung oder freie Zellbildung. Sydow.

Palmellin heisst der blutrothe, chemisch bisher wenig gekannte Farbstoff der Alge *Palmella cruenta Ag.*, welche an feuchten Orten oft grosse Flächen als blutrothe Schleimmasse überzieht. H. Thoms.

Palmenfasern stammen grösstentheils von den Blättern (und Blatttheilen) der Palmen und haben Dank ihrer meist grossen Zähigkeit und Haltbarkeit, sowie der verhältnissmässig niedrigen Frachtkosten auch im mitteleuropäischen Verkehr grosse Bedeutung erlangt. Wenn von dem Coïr (s. Bd. III, pag. 205), das zu Geweben verwendet werden kann, abgesehen wird, so kann fast für alle übrigen Palmenfasern behauptet werden, dass sie keinen für unsere Textilindustrie (sensu strictiori) brauchbaren Faserstoff liefern, wohl aber zu Bürsten, Besen, Bindematerial, Geflechten, Tauen, besonders aber zu Stopf- und Polsterwaaren vorzüglich sich eignen. Die wichtigsten Palmenfasern sind im Folgenden zusammengestellt.

1. Crin végétal, vegetabilisches Rosshaar, werden viele Fasern genannt, deren Aussehen an den thierischen Rohstoff erinnert. In unserem Handel versteht man darunter (nebst dem Espartogras) hauptsächlich die von der Zwergpalme gewonnene Faser.

Die Zwergpalme, *Chamaerops humilis L.*, wird am häufigsten in Algier und Tunis (im Tell) auf den Faserstoff ausgebeutet. In Afghanistan und Beludschistan ist *Ch. Ritchiana Griff.*, in China und Japan *Ch. excelsa Thunb. (Trachycarpus excelsa Wendl.)* eine wichtige Faserpflanze.

Die Blätter der Zwergpalme werden von Männern, welche auch Esparto sammeln, geschnitten und von Frauen und Kindern zertheilt und gehechelt. Grössere Firmen kaufen diesen Rohstoff auf und stellen ihn zu crin végétal oder crin d'Afrique, theils naturell, theils gefärbt, fertig. Wenn auch dieser Faserstoff selbstverständlich die Güte (besonders Elasticität) des echten Rosshaares nicht erreicht, so besitzt er doch zwei wesentliche Vorzüge: er unterliegt nicht dem Insectenfrasse und ist um 75 Procent billiger.

Bei uns wird er neben Seegras und Esparto als das billigste Polstermaterial („Afrique") verwendet, in den Heimatländern dient er zu Seilen und, mit Kameelwolle gemengt, zu Geweben.

2. Eine andere Art crin végétal liefern die Blattscheidenfasern von *Bactris tomentosa.*

3. Besenpalmfaser, die Faser der Palma de escoba, wird auf Panama von *Thrinax argentea* gewonnen. Man fertigt daraus Besen, Körbe und die in Europa viel getragenen echten spanischen oder Panamahüte.

4. Dattelpalmfaser von *Phoenix dactylifera L.* Die mächtigen Fiederblätter liefern helle, für Schiffstaue geeignete Fasern; die bei der Faserabscheidung sich ergebenden Rückstände werden in Arabien als Stopfmaterial für Sättel und Kissen verwendet.

5. Gomutifaser von *Arenga saccharifera Labill. (Gomutus sacch. Sprg.)*, stellt eigentlich zwei Producte dar; das eine ist die wenig gebrauchte Blattfaser, das andere, weit wichtigere, ist ein rosshaarähnliches Material, das an der Insertionsstelle der Blätter sich vorfindet und von den Blatthüllen, die nach der vollständigen Entwickelung der Blätter vertrocknen, herrührt. Die Malayen nennen die Faser Eju und schätzen sie höher als Coïr, da auch im Wasser ihre Haltbarkeit nicht leidet.

6. Kitoolfaser, Indiangut, Siamfaser, schwarze starke Blatthüllenfaser von *Caryota urens L.*, auch als eine Art crin végétal bekannt. Dient in Indien zur Anfertigung von Seilerwaaren, bei uns zur Bürstenfabrikation.

7. Muriti-, Moriche- oder Itafaser, die Blattfaser von *Mauritia flexuosa L.*, einer brasilianischen Palme mit riesigen Blättern, deren eines eine Manneslast vorstellt. Den Beschreibungen nach stellt die Epidermis (mit den subepidermalen Bastbündeln) die Faser dar. Sie wird von den Blattfiedern abgezogen und bildet fahlgelbe, zu einem Bindfaden sich zusammenrollende Bänder, die nach dem Trocknen zu Schnüren zusammengedreht werden. Hauptverwendung zu Hängematten.

8. Palmettofaser. Die echte Palmettofaser stammt von *Sabal Palmetto R. et S.*, die in Mittel- und Nordamerika eine werthvolle Nutzpflanze geworden ist. Die Verwendung dieser Faser zu Seilerwaaren, Hüten, Körben, Säcken scheint schon sehr alt zu sein. Gegenwärtig wird in Nordamerika ordinäres Packpapier daraus verfertigt. Eine Bleichung der Faser ist nahezu erfolglos.

Palmettofaser heisst mitunter auch die Zwergpalmenfaser.

9. Piassave, Piassaba, Paragrass, Monkey grass von *Attalea funifera Mart. (= Leopoldina Piassave Wallace)*, besteht aus den zähen Fasern der Blattscheiden, welche nach Zerstörung der übrigen Gewebetheile dieser Gebilde durch die Atmosphäre an den Stämmen der genannten Palme frei herabhängen (WIESNER).

Pissave ist eine weit über 1 mm dicke, tiefbraune, glanzlose, steif-elastische, fischbeinähnliche Faser von Meterlänge, die aus verschieden geformten Sclereiden und Parenchymzellen besteht und durch den Reichthum von Krystallaggregaten (Silicate?) ausgezeichnet ist. Ihre Anwendung zu Bürsten, Besen, Bürstenwalzen zur Asphaltpflasterreinigung, zu Tauen und Matten ist gegenwärtig eine universelle. Eine sehr grobe Nachahmung besteht aus braungefärbtem zersplissenem Stuhlrohr (Rotang, spanisches Rohr).

10. Raffiafaser, Raphiastroh, Bambuspalmenfaser, ein vorzüglicher Rohstoff aus den Blättern verschiedener *Raphia*-Arten (*R. taedigera Mart.*, *vinifera P. de B.* etc.). Die Epidermis mit den Bastbündeln bildet diese durch ihre Festigkeit bemerkenswerthe Faser; sie ist lichtbräunlichgelb, an den Rändern eingerollt. Als Bind- und Flechtmaterial geschätzt.

11. Talipotfaser, die Faser der Blattstiele von *Corypha umbraculifera L.*, ist zu Tauen brauchbar.

12. Tucumfaser wird aus den noch unentwickelten Blättern von *Astrocaryum vulgare Martius* in Südamerika gewonnen und zur Verfertigung vorzüglicher Taue verwendet.

Ausserdem liefern noch *Borassus flabelliformis L.* und verschiedene *Sagus*-Arten brauchbare Blattfasern.

T. F. Hanausek.

Palmenstärke, s. Arrowroot, Bd. I, pag. 579.

Palmieri's lithontriptische Tropfen, gegen Nierensteinkolik, werden bereitet, indem man 20 Th. Sulfur sublimatum, 100 Th. Pix liquida und 1200 Th. Aqua auf 1000 Th. einkocht, decantirt und filtrirt.

Palmitatlack, ein durch Auflösen von Thonerdeseife (hergestellt aus Palmölseife) in Benzol hergestellter Lack.

Palmitin, Tripalmitin, $C_3 H_5 (C_{16} H_{31} O_2)_3$, ist der neutrale Glycerinester der Palmitinsäure. Es bildet einen Hauptbestandtheil vieler Fette.

Reines Palmitin lässt sich synthetisch durch Erhitzen von Glycerin und Palmitinsäure in zugeschmolzenen Röhren herstellen. Es bildet kleine, perlmutterglänzende Krystalle, die sich in siedendem Aether leicht, in heissem Alkohol schwer lösen.

Sehr bemerkenswerth ist sein Verhalten beim Erhitzen, indem es bei 50.5° schmilzt, bei weiterem Erwärmen aber wieder erstarrt und erst bei 66.5° neuerdings schmilzt.

Benedikt.

Palmitinsäure, $C_{16} H_{32} O_2$, gehört der Reihe der Fettsäuren $C_n H_{2n} O_2$ an. Sie findet sich in Form ihres Triglycerides, des Tripalmitins oder Palmitins, $C_3 H_5 (C_{16} H_{31} O_2)_3$ in den meisten natürlichen Fetten, von welchen eine grosse Anzahl ihrer Hauptmasse nach aus einem Gemische der Glyceride der Palmitinsäure, Stearinsäure und Oelsäure bestehen. Auch das Palmöl, nach welchem die Palmitinsäure ihren Namen führt, enthält neben Palmitinsäure viel Stearinsäure und Oelsäure.

Die Ester der Palmitinsäure bilden ferner einen integrirenden Bestandtheil vieler Wachsarten, so enthält das Bienenwachs den Palmitinsäureester des Myricylalkohols, der Wallrat Cetylpalmitinsäureester.

Zur Darstellung von Palmitinsäure geht man am besten vom Japanwachs aus, einer Fettart, welche keine Stearinsäure enthält. Man verseift, scheidet die Fettsäuren aus und krystallisirt dieselben so lange aus Alkohol um, bis sie den Schmelzpunkt der Palmitinsäure zeigen. Man erreicht dies nach KRAFFT noch leichter durch Destillation im luftverdünnten Raume.

Die Darstellung von Palmitinsäure aus stearinsäurehaltigen Fetten ist sehr umständlich. Man scheidet daraus zunächst wieder die Fettsäuren ab, presst dieselben zur Entfernung der Oelsäure ab, krystallisirt sie aus Alkohol um und löst sie in heissem Alkohol auf. Aus dieser Lösung wird nun durch fractionirte Fällung mit alkoholischen Bleizucker- oder Baryumacetatlösungen oder mit Magnesiumacetat zuerst die Stearinsäure ausgefällt und entfernt, aus dem Filtrate die Palmitinsäure gewonnen. Diese Operation muss so oft wiederholt werden, bis die Säure constant bei 62° schmilzt.

Palmitinsäure bildet sich ferner beim Schmelzen von Oelsäure oder Elaïdinsäure mit Kalihydrat:

$$\underset{\text{Oelsäure}}{C_{18} H_{34} O_2} + 2\,KHO = \underset{\text{Palmitinsaures Kali}}{C_{16} H_{31} KO_2} + \underset{\text{Essigsaures Kali.}}{C_2 H_3 KO_2} + H_2$$

Cetylalkohol liefert beim Erhitzen mit Kalikalk Palmitinsäure:

$$\underset{\text{Cetylalkohol}}{C_{16} H_{34} O} + KHO = \underset{\text{Palmitinsaures Kali.}}{C_{16} H_{31} KO_2} + 2\,H_2$$

Die Palmitinsäure bildet farblose, geruch- und geschmacklose, perlmutterglänzende Blättchen. Sie schmilzt bei 62° und ist unter gewöhnlichem Druck nur

theilweise unzersetzt destillirbar, dagegen lässt sie sich bei vermindertem Druck oder mit überhitztem Wasserdampf abdestilliren.

Ihre alkoholische Lösung röthet Lackmus, sie kann in solcher Lösung mit Phenolphtaleïn als Indicator mit Natronlauge scharf titrirt werden.

Salze. Die Salze der Palmitinsäure verhalten sich denen der Stearinsäure (s. d.) ganz ähnlich.

Das Kalisalz, $C_{16}H_{31}KO_2$, besteht aus perlmutterglänzenden Schuppen, welche sich in wenig Wasser unzersetzt lösen, bei weiterem Wasserzusatz aber in Kalihydrat und das saure Kalisalz, $C_{16}H_{31}KO_2 . C_{16}H_{32}O_2$, zerfallen, welches sich in Form mikroskopischer Blättchen ausscheidet. Aehnlich verhält sich das Natronsalz.

Benedikt.

Palmkernmehl, Palmmehl, das Pulver der durch Pressen und Auskochen mit Wasser vom fetten Oele (Palmöl) befreiten Samen von *Elaeïs guineensis.* Sie dienen als Viehfutter, sowie auch als Verfälschungsmittel für gemahlenen Pfeffer. — S. auch Mischpfeffer, Bd. VII, pag. 92.

Palmkernöl, Huile de pepin de palme. — Palm seeds, Palm kernel oil.

Spec. Gew. bei 15°: 0.952, bei 100° (Wasser von 15° = 1) 0.866—0.873.

Schmelzpunkt des Fettes: 26—30°, Erstarrungspunkt 18—20°, zuweilen 25—26°.

Verseifungszahl 247.6, Jodzahl 13.4—13.6.

Das Palmkernöl wird aus den Samen der Palmöl liefernden Pflanzen gewonnen, welche entschält nach Europa gebracht werden. Sie werden zerkleinert und ausgepresst und mit Benzin oder Schwefelkohlenstoff extrahirt. Ihr Fettgehalt beträgt 40—60 Procent.

Palmkernöl ist gelblich, grau oder braun, von angenehmem Geruch und Geschmack. In seiner Zusammensetzung ist es durchaus verschieden vom Palmöl, da es 40 Procent an Glyceriden niedriger Fettsäuren (Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure und Laurinsäure) neben Triolëin, Trimyristin, Tripalmitin und Tristearin enthält. Es steht demnach dem Cocosöl nahe, mit welchem es die Eigenschaft theilt, Seifen zu geben, welche sich nur schwer aussalzen lassen, und wird wie dieses zur Bereitung gefüllter Seifen verwendet.

Für den analytischen Nachweis des Palmkernöles ist die hohe Verseifungszahl besonders zu beachten.

Benedikt.

Palmöl, Palmfett, Palmbutter, *Oleum Palmae,* Beurre, Huile de palme, Palm oil. — Spec. Gew. bei 15.5° 0.920—927. Bei 100° bezogen auf Wasser von 15° 0.857. — Spec. Gew. der Fettsäuren bei 100° 0.839. — Schmelzpunkt: 27—42.5°. — Schmelzpunkt der Fettsäuren: 47.8°, Erstarrungspunkt meist 44.5—45°, selten 39—41° oder 45—46.2°. — HEHNER'sche Zahl: 95.6. — Verseifungszahl: 202. — REICHERT'sche Zahl: 0.5. — Jodzahl: 51.5.

Dieses Fett wird aus den beiden Arten der Oelpalmen, *Elaeïs guineensis* und *E. melanococca* gewonnen, welche in Afrika einheimisch sind, aber auch in Südamerika angebaut werden. Das Fruchtfleisch wird von den Kernen getrennt, zerstossen und entweder mit Wasser ausgekocht oder ausgepresst. Die Kerne werden separat auf Palmkernöl verarbeitet.

Frisch gepresst ist das Palmöl butterartig, dunkel- bis orangegelb, schmeckt süsslich und riecht schwach nach Veilchenwurz.

Schon das frische Fett besitzt einen grossen Gehalt an freien Fettsäuren, welcher sich beim Liegen rasch steigert. Ganz alte Fette enthalten zuweilen nur noch freie Fettsäuren neben Glycerin, welches durch Ausziehen mit Wasser gewonnen werden kann. Im Zusammenhange mit dieser Zersetzung steigt der Schmelzpunkt des Fettes.

An der Luft bleicht das Palmöl bald aus, durch Verseifen wird der Farbstoff nicht zerstört.

Die wesentlichsten Bestandtheile des Palmöls sind Palmitinsäure, Palmitin, Stearin und Oleïn.

Ungebleichtes, geschmolzenes Palmöl färbt sich mit Chlorzink intensiv grün, mit Schwefelsäure blaugrün, mit Salpetersäure blau.

Palmöl bildet neben Talg das wichtigste Rohmaterial der europäischen Kerzenfabrikation. Zur Beurtheilung des Werthes einer Probe für diese Verwendung bestimmt man den Erstarrungspunkt der Fettsäuren. Je höher derselbe liegt, desto grösser ist die Ausbeute an Stearin. Ausserdem findet das Palmöl in der Seifenfabrikation Verwendung. Benedikt.

Palmpflaster ist Emplastrum Lithargyri simplex.

Palmulae, s. Datteln, Bd. III, pag. 411.

Palmwachs. Die in Westindien und Südamerika vorkommende gemeine Wachspalme, *Ceroxylon andicola Humb. et Kunth.*, scheidet insbesondere an den Ringeln des Stammes Krusten von Palmwachs aus. Ein ähnliches Product wird von der Klopstockpalme, *Klopstockia cerifera Karsten,* geliefert.

Das Wachs wird durch Abschaben gesammelt und mit Wasser gekocht, wobei es sich, ohne zu schmelzen, an der Oberfläche ansammelt; dann wird es zu Kugeln geformt.

Palmwachs ist gelblich, bei gewöhnlicher Temperatur hart und spröde, hat muscheligen Bruch, wird beim Reiben stark elektrisch und verbrennt mit russender Flamme.

Es schmilzt bei 102—105° und hat bei 15° 0.992—0.995 spec. Gew.

Es besteht aus eigentlichem Wachs und einem Harz.

Das reine Wachs wird gewonnen, indem man das Rohwachs in siedendem Alkohol löst, erkalten lässt und die ausscheidende Gallerte durch wiederholtes Umkrystallisiren reinigt. Es schmilzt bei 72° und besteht wie das Carnaubawachs aus Cerin und Myricin.

Die alkoholischen Mutterlaugen werden zur Gewinnung des Palmwachsharzes (Ceroxylin) eingedampft. Der Rückstand krystallisirt aus heissem Alkohol in weissen feinen Nadeln von der Zusammensetzung $C_{20} H_{32} O$.

Das Palmwachs wird in Amerika zur Kerzenfabrikation verwendet. — S. auch Pflanzenwachs. Benedikt.

Palmwein ist ein aus dem zuckerreichen Safte verschiedener Palmen *(Cocos nucifera, Phoenix sylvestris Roxb., Caryota urens L., Borassus flabelliformis L., Arenga saccharifera)* durch Gährenlassen gewonnenes weinähnliches Getränk, in Ostindien Toddy genannt. Er dient in der Heimat der genannten Palmen als spirituöses Genussmittel, sowie auch zur Herstellung von feinem Arrac.

Palmyrène ist ein Nährmittel aus Stärkemehl, Cacao, Zucker u. a.

Palmzucker ist ein aus dem zuckerreichen Safte der unter Palmwein genannten Palmenarten durch Eindicken gewonnener Zucker, welcher dem aus Zuckerrohr gewonnenen in keiner Weise nachsteht. Er wird in der Heimat dieser Palmen als Rohzucker verwendet und kommt nur selten nach Europa.

Palo Mabi, Palo amargo, Portoricorinde, stammt von *Ceanothus reclinatus L. (Rhamnaceae).* Sie bildet fingerdicke Röhren, aussen bräunlich mit longitudinalen Korkflecken, am Querschnitt concentrisch geschichtet. Dem anfangs bitteren Geschmack folgt ein anhaltender Lakritzengeschmack. Die Rinde enthält ein Resinoid (SOUBEIRAN, Journ. de Pharm. et de Chimie, 1887), welchem seitens amerikanischer Aerzte eine vielseitige Wirkung zugeschrieben wird.

Palpation *(palpare,* streicheln) ist das Befühlen von Körperorganen durch die Haut oder Schleimhäute und die unter beiden gelegenen Muskellager hindurch. Sie wird besonders bei den Unterleibsorganen geübt, um Gestalt-, Grösse-

und Lageveränderungen der Eingeweide und abnorme Füllung von Hohlräumen nachzuweisen. Sicheres Fühlen durch die dicken Bauchdecken hindurch ist vielleicht die schwierigste medicinische Technik, und es sind die erfahrensten Diagnostiker bisweilen vor Irrthümern nicht geschützt.

Palpitation (*palpitare*, zucken, klopfen), ein Ausdruck, der gewöhnlich auf übermässige Action des Herzens bezogen und auch als Cardiopalmus bezeichnet wird. Sehr häufig ist die auf gesteigerter Herzinnervation beruhende übermässige Herzthätigkeit objectiv gar nicht wahrzunehmen; sie ist dann eine rein subjective, nur dem befallenen Individuum oft in sehr lästigem Grade zum Bewusstsein kommende Erscheinung. In anderen Fällen sind die Palpitationen in Erkrankungen des Herzmuskels oder der Kranzarterien des Herzens begründet.

Palt-Senna ist der nicht mehr gebräuchliche, aus dem italienischen *oppalto* (Pacht) corrumpirte Name für *Senna alexandrina*. Er stammt aus der Zeit Mehemet Ali's, unter dessen Regierung 1808—1828 der Sennahandel monopolisirt und verpachtet war.

Pampini vitis = Weinranken.

Panacea (πανάκεια, von πᾶν, Alles, und ἀκέω, heilen), Heilmittel für Alles, Universalheilmittel, *Remedium universale*, ist ein schon von den Alten zur Benennung von angeblich besonders heilkräftigen, zusammengesetzten Heilmitteln, später aber besonders von den Paracelsisten gemissbrauchter Ausdruck. Bei der Verschiedenheit der Krankheiten und ihrer Ursachen gehört die Aufsuchung einer Panacea zu denselben Thorheiten, wie diejenige eines allgemeinen Antidots oder des Steines der Weisen. Die Hellenen verehrten auch eine Göttin Panacea.

Th. Husemann.

Panacea mercurialis und P. vitrioli, aus der Zeit der Alchymisten herstammende Namen des Hydrargyrum chloratum und des Aether sulfuricus. — **Panacea Swaim's** ist eine dem Syrupus Sarsaparillae compositus ähnlich zusammengesetzte Specialität.

Panacon, s. Panaquilon.

Panamaessenz, Panamamundwasser, Panamin Rozière sind der Cosmetik dienende Specialitäten, zu deren Herstellung Quillaja-(Panama-)Rinde Verwendung findet.

Panamaholz ist *Lignum Sassafras;* ebenso oder Panamawurzel wird fälschlich auch die Panamarinde, *Cortex Quillajae*, genannt.

Panaquilon. GARRIGUES fand 1854 (Ann. Chem. Pharm. 90, 231) in der amerikanischen Ginsengwurzel, der Wurzel von *Panax quinquefolius L. (Aralia quinquefolia D. et P.)*, einen eigenthümlichen, bittersüss schmeckenden, gelben, amorphen Körper auf, der mit dem Namen Panaquilon bezeichnet wurde. Man erhält dasselbe, indem man den kalt bereiteten Auszug der Ginsengwurzel durch Aufkochen zunächst von Albumin befreit, das Filtrat zur Syrupdicke eindunstet und mit Glaubersalzlösung versetzt. Der entstehende Niederschlag wird mit absolutem Alkohol extrahirt, das Filtrat hiervon eingedunstet, mit Wasser aufgenommen und mit Thierkohle entfärbt. Der Trockenrückstand der wässerigen Lösung wird zur Reinigung nochmals mit Alkohol ausgezogen, filtrirt und eingedampft.

Die wässerige Lösung des Panaquilons wird durch Alkalien gebräunt und durch Gerbsäure gefällt. Von concentrirter Schwefelsäure wird es mit purpurrother Farbe unter Zerfall in Kohlensäure, Wasser und Panacon gelöst; das letztere fällt aus der durch Wasser verdünnten Lösung als weisses, geschmackloses, klein krystallinisches Pulver aus. GARRIGUES' Analyse zufolge entspricht die Zusammensetzung des Panaquilons der Formel $C_{24} H_{25} O_{18}$, die des Panacons der Formel $C_{22} H_{19} O_8$.

H. Thoms.

Panaritium (wahrscheinlich aus *paronychia* von ὄνυξ, Nagel), Fingerwurm, ist eine Entzündung des Nagelgliedes eines Fingers. Die Entzündung kann in der Haut, im Bindegewebe, in der Sehnenscheide oder im Knochen ihren Sitz haben. Die tiefer sitzenden Entzündungen gestalten sich oft sehr langwierig und führen zum Verluste des Nagelgliedes. Das vom Knochen abgelöste Ende der Muskelsehne, welches in der Wunde sichtbar wird, imponirt den Laien für einen Wurm; daher der vulgäre Name: Fingerwurm. Die mehr oberflächlichen Entzündungen verursachen ein Abfallen des Nagels.

Pánásalz heisst die Salzmasse, welche beim Eindampfen der Lauge aus der Asche von *Pistia Stratiotes*, der in stehenden tropischen Gewässern häufigen Muschelblume, resultirt; es besteht nach WARDEN in der Hauptsache aus Kaliumchlorid und -sulfat und enthält nur geringe Mengen Carbonat und nebensächliche Bestandtheile.

Panax, Gattung der *Araliaceae*, jetzt mit *Aralia L.* (Bd. I, pag. 558) vereinigt.

Von *Panax quinquefolius L. (Aralia quinquefolia D. et P.)* stammt die amerikanische Ginseng, von *P. Ginseng C. A. Mey (Aralia Ginseng D. et P.)* die echte chinesische Ginsengwurzel (Bd. IV, pag. 632). Beide gehören zu den Arten mit fingerförmigen Blättern, während *Aralia spinosa L.* 2—3fach fiedertheilige und *A. nudicaulis L.* 3fach 3zählig zusammengesetzte Blätter besitzt.

Panax coloni ist ein alter Name für *Stachys palustris L.*

Pancera's Diorrexin ist ein als Sprengmittel dienendes Pikrinsäurepräparat.

Pancratium, Gattung der *Amaryllideae.* Zwiebelgewächse mit rinnig-lanzettlichen Blättern, 2kantigem Schaft und 2spaltiger Blüthenscheide. Die wohlriechenden Blüthen zu 2—20 köpfchenartig gehäuft. Das trichterige, 6spaltige Perigon hat eine glockige, 12zähnige Nebenkrone, welche die Staubgefässe trägt.

P. maritimus L., Gilgen, Meermachtblume, in den Mittelmeerländern verbreitet, besitzt eine braune, fast kugelige, 5—8 cm grosse Zwiebel, welche schleimig und bitter schmeckt.

Sie war unter dem Namen *Radix Pancratii monspessulani s. Hemerocallidis valentinae s. Scillae minoris* als Emeticum in Verwendung.

Pandanaceae, Familie der *Spadiciflorae.* Ausschliesslich tropische Gewächse mit häufig baumartigem, oft an fremde Stützen sich kletternd anlehnendem Stamme, häufig mit Luftwurzeln. Blätter terminal an den Zweigen, spiralig nach $^1/_3$, lineallanzettlich, parallelnervig, mit Dornzähnen bewehrt, an der Basis scheidig. Blüthen monöcisch oder diöcisch. ♂ Blüthenstände meist traubig, selten einzeln, terminal und dann von sehr eigenthümlichem Habitus. ♀ Kolben gewöhnlich terminal, einfach oder traubig, meist lang gestielt. Hochblätter 3zählig gestellt. Untere Hochblätter laubblattartig, mit oft gefärbten Scheiden, obere allmälig in oft schön gefärbte, sehr vergängliche Bracteen übergehend. Blüthen ohne Deck- und Vorblätter. Perigon fehlend. Im Uebrigen sehr verschieden gebaut. Früchte vielsamige Beeren *(Freycinetia)* oder 1- bis mehrfächerige Steinfrüchte *(Pandanus)*. Die Fächer 1samig. Endosperm stark ausgebildet. Embryo klein, gerade, axil in der Spitze gelegen.

Sydow.

Pandemie (πᾶν, all und δῆμος, Volk), bezeichnet seuchenhafte Krankheiten, welche sich über weite Ländergebiete verbreiten und einen grossen Theil der Bevölkerung befallen, wie z. B. die Pest im 14. Jahrhundert und die Cholera in der Neuzeit.

Pandermit ist ein borsäurehaltiges Mineral von der Zusammensetzung $B_6 O_{11} Ca_2 + 3 H_2 O$.

Panicol ist ein aus dem fetten Oel der Hirse von KASSNER isolirter Stoff von der Formel $C_{15}H_{20}O$; es scheint ein phenolartiger Körper zu sein, welcher sich in concentrirter Schwefelsäure himbeerfarben auflöst.

Panicula (lat.) = Rispe, s. Blüthenstand, Bd. II, pag. 319.

Panicum Gattung der *Gramineae*, ausgezeichnet durch auf dem Rücken convexe, vorn flache, einblüthige Aehrchen; unter der Blüthe steht noch eine einspelzige geschlechtlose Blüthe; Balg 3klappig, Bälglein knorpelig oder lederig, Hülle der Blüthenstielchen fehlend. Frucht ohne Furche, von den lederigen Deckspelzen eng umschlossen. Die Gattung gliedert sich in 4 Gruppen:

A. Digitaria. Aehrchen in einfachen, fingerförmig zusammengestellten Aehren; das untere Bälglein eines jeden Aehrchens 1spelzig, leer.

1. *Panicum sanguinale L. (Digitaria sanguinalis Scop.)* Die bis 10 cm langen Aehren zu 3—12 an der Spitze des Halmes. Aehrchen länglich-lanzettlich, flachconvex, Spelzen unbegrannt.

Die Früchte, *Semen Graminis sanguinalis s. Mannae*, werden als Bluthirse gegessen.

B. Miliaria. Aehrchen an langen, dünnen Stielen in einer ausgebreiteten Rispe. Hüllspelzen zugespitzt.

2. *Panicum miliaceum L.*, Hirse, Fennich, bis meterhoch, Scheiden rauhhaarig, Rispenäste überhängend, Hüllspelzen eiförmig, mehrnervig.

Die Früchte dieser aus Ostindien stammenden Art waren als *Semen Milii* in Verwendung. Für viele Gegenden sind sie ein werthvolles Nahrungsmittel.

3. *Panicum capillare L.*, aus Nordamerika, durch die dünnen, abstehenden oder aufrechten Rispenäste von der vorigen leicht zu unterscheiden, wird zu Trockenbouquets verwendet.

C. Echinochloa. Aehrchen in einer ästig zusammengesetzten Aehre; das untere Bälglein der Aehrchen 1—2spelzig, leer.

4. *Panicum Crus galli L.*, Hühnerfennich, ist ein gemeines Unkraut.

D. Setaria. Die Zweige der ährenförmigen Rispe theilweise ohne Aehrchen, unfruchtbar, die fruchtbaren als Borsten überragend.

5. *Panicum italicum L. (Setaria italica Beauv.)*, Kolbenhirse, aus Ostindien und dem südlichen Europa, wird bis 2 m hoch und ist fast ganz von Blattscheiden eingehüllt. Die Hüllborsten sind 6—8mal länger als die Aehrchen und dadurch unterscheidet sich diese Art wesentlich von *Setaria germanica R. et S.*, deren Borsten sehr kurz sind. Beide werden der Früchte wegen cultivirt.

S. Hirse, Bd. V, pag. 224.

Panis laxans, Abführbrödchen, s. Bd. I, pag. 19. — **P. martialis**, **P. strumalis**, **P. vermifugus** etc., Präparate, bei welchen der entsprechende Arzneistoff in Bisquits hineingebacken wurde, sind nicht mehr gebräuchlich. — **P. eucharisticus** ist die lateinische Bezeichnung für „Oblate".

Pankreas (πᾶν, ganz; κρέας, Fleisch; d. h. ganz aus Fleisch bestehend; für ein compactes Drüsengewebe eine ganz unpassende Bezeichnung), Bauchspeicheldrüse; eine 20 cm lange, 1.5 cm im Dickendurchmesser haltende Drüse, welche in der Bauchhöhle hinter dem Magen gelegen ist. Ihr Hauptausführungsgang, der *Ductus Wirsungianus*, vereinigt sich mit dem Ausführungsgange der Gallenblase vor dessen Einmündung in den Zwölffingerdarm.

Ausgedehntere Blutung in das Gewebe des Pankreas kann plötzlichen Tod verursachen.

Pankreaspastillen und Pankreaspulver, von TH. TIMPE hergestellt, sollen, ihrer peptonisirenden Wirkung auf die Kuhmilch wegen, dazu dienen, letztere für die Kinderernährung brauchbarer, d. h. der Frauenmilch ähnlicher zu machen; die nähere Zusammensetzung der beiden Präparate ist nicht bekannt.

Pankreassaft, das Secret der Bauchspeicheldrüse, welches in den Dünndarm entleert wird, welchem bei der Darmverdauung eine sehr wichtige Aufgabe zukommt. Er ist farblos, reagirt stark alkalisch und enthält 1.7—5 Procent feste Bestandtheile, 98.3—95 Procent Wasser. Seine Bedeutung für die Verdauung erhält der Pankreassaft durch den Gehalt an Enzymen (s. Bd. IV, pag. 61), durch diese kommt ihm die Fähigkeit zu: 1. rohe und gekochte Stärke in Maltose und wenig Traubenzucker, Glycogen zu Dextrin und weiter ebenfalls in Maltose und Traubenzucker überzuführen; 2. die Neutralfette in Glycerin und Fettsäuren zu spalten und 3. die Eiweisskörper in alkalischer Lösung zu peptonisiren. Demnach enthält der Pankreassaft ein diastatisches oder amylolytisches, ein die Fette zerlegendes, verseifendes und die Eiweisskörper zu Pepton umwandelndes Ferment. Die Frage, ob diese 3 Wirkungen durch drei verschiedene Fermente bewirkt werden, oder ob wir es nur mit einem Enzym zu thun haben, dem sämmtliche genannte Fermentwirkungen zukommen, ist noch nicht endgiltig entschieden. Behandelt man das entwässerte, getrocknete und gepulverte Pankreasgewebe mit Glycerin, und fällt aus der Glycerinlösung das Ferment mit Alkohol (s. Bd. IV, pag. 63), so erhält man ein Präparat, welchem alle 3 Fermentwirkungen des Pankreassaftes zukommen.

Das einzige bisher von HÜFNER analysirte Ferment des Pankreassaftes, welches alle 3 Fermentwirkungen zeigte, hatte folgende elementare Zusammensetzung: C 40.27—43.59 Procent, H 6.45—6.95 Procent, N 13.32—14.00 Procent, S 0.88 Procent, Asche 7.04—8.22 Procent. Es wurde namentlich die Isolirung des eiweissverdauenden Fermentes, Pankreatin (s. d.) von HEIDENHAIN und Trypsin (s. d.) von KÜHNE benannt, mehrfach versucht.

Man gewinnt den Pankreassaft vom lebenden Thiere durch Anlegung einer Fistel an der Bauchspeicheldrüse. Diese Art der Gewinnung dient jedoch nur für die Zwecke der physiologischen Forschung. Man erkannte, dass die Drüsenzellen der Bauchspeicheldrüse ausserhalb der Verdauung kein freies Ferment enthalten, sondern einen Körper, welcher unter gewissen Bedingungen das Ferment bildet, ein Zymogen (von ζυμη = Ferment und γεννχειν = bilden). Dieses Zymogen ist in Wasser löslich, und aus der wässerigen Lösung derselben spaltet sich bei einer Temperatur von 30—40° schneller wie in der Kälte, das eigentliche Ferment ab, welches HEIDENHAIN als Pankreatin bezeichnet. Die Abspaltung des Fermentes wird erleichtert durch die Gegenwart geringer Mengen von Säuren, hingegen erschwert durch Einwirkung von kohlensaurem Natron und Kochsalz; andererseits ist das freie Pankreatin wirksamer bei Gegenwart von Salzen als in wässeriger Lösung.

Die eben geschilderte Bildung eines wirksamen Pankreasfermentes aus dem in den Drüsenzellen enthaltenen Zymogen ermöglicht, dieses Ferment aus den den Thieren entnommenen Bauchspeicheldrüsen zu gewinnen, also aus dem frischen Pankreas Präparate darzustellen, denen die 3fache fermentartige Wirkung des Pankreassaftes in vollem Maasse zukommt. Hierauf beruht die diätetische Anwendung der Bauchspeicheldrüse, beziehungsweise ihrer Präparate in allen Fällen, in denen die Verdauung der Nahrungsmittel in alkalischer Lösung, also namentlich im Darmcanal, künstlich ermöglicht oder erleichtert werden soll.

Ein Pankreas-Infus, welchem die volle Wirkung des Pankreassaftes zukommt, erhält man nach ENGESSER, indem man die frische Drüse — welche bei den Fleischern den Namen „Leberbries“, auch „Mohrfleisch“ führt — mit 1 Procent Essigsäure, u. zw. auf 1 g Drüsensubstanz 1 ccm 1procentiger Essigsäure oder 4 pro Mille Salzsäure 4—5 Stunden lang bei 40° digerirt, dann filtrirt und das Filtrat mit kohlensaurem Natron neutralisirt oder reichlich mit Kochsalz versetzt. Setzt man ein solches Infus einer Fleischspeise hinzu, um sie verdaulicher zu machen, so darf die Temperatur derselben 40° nicht übersteigen, weil sonst das Infus seine eiweissverdauende Wirkung einbüsst. Ebenso wirksam wie das Infus ist der wässerige Auszug der Pankreasdrüse. Man stellt ihn

dar, indem man die frische, abgehäutete und zerriebene Drüse 3 Stunden lang mit Wasser (1/4 l pro Drüse) von 30° digerirt und dann durch ein feines Haarsieb schnell filtrirt, etwas Kochsalz zusetzt und 5—6 Stunden lang stehen lässt. Behandelt man die Drüse in der angegebenen Weise mit 1procentiger Essigsäure, so ist das Filtrat allein wohl verdauungskräftig, wird es jedoch mehrere Stunden lang dem Magensaft oder einer Pepsinlösung ausgesetzt, so verliert es seine Wirksamkeit. Es ist demnach der Säureauszug der Bauchspeicheldrüse der Pepsinwirkung des Magensaftes gegenüber nicht widerstandsfähig.

Der wässerige Auszug der Drüse eignet sich nicht zum Aufbewahren, da trotz der Gegenwart des Kochsalzes das Ferment sich leicht abspaltet. Es sollen jedoch die Pankreaspräparate, da das Ferment nur in alkalischer Lösung wirksam ist, in den Darm gelangen, noch bevor das Ferment in freiem Zustande in demselben enthalten ist.

Uebrigens wird das Pankreas den Speisen auch im rohen Zustande, oder wenn es nicht gelingt, dasselbe in frischem Zustande zu erhalten, als Pankreaspulver oder in Form der Pankreasconserven zugemischt.

Loebisch.

Pankreatin im engeren Sinne bezeichnet nach HEIDENHAIN das in dem Pankreassaft vorkommende, nur in alkalischer Lösung wirksame eiweissverdauende Ferment. Dieses Ferment wurde später von KÜHNE genauer isolirt und als Trypsin bezeichnet. Seitdem hat sich für das eiweissverdauende Ferment des Pankreassaftes allein der Name Trypsin eingebürgert und man versteht unter Pankreatin im Allgemeinen Präparate, welche aus der Pankreasdrüse dargestellt, sämmtliche 3 Enzyme des Secretes derselben, nämlich das diastatische, emulgirende und peptonisirende Ferment enthalten (s. Pankreassaft). Ein solches Pankreatin, welches den Speisen als Digestivum beigemischt wird, ist dasjenige von DUFRESNE. Es wird dargestellt durch 24stündige Digestion des zerkleinerten Pankreas mit Aether. Nach Verjagen des Aethers bleibt eine gelblichweisse, in Wasser zu einer klebrigen Flüssigkeit lösliche Masse zurück, welche die 9fache Menge Amylum zu saccharificiren, die 24fache Menge Eiweiss zu peptonisiren und die 80fache Menge Fett zu verseifen fähig sein soll. Aehnliche Beschaffenheit zeigt das Pancreatinum von TROMMSDORF, von dem 1 g 6.0—8.0 Stärke, 10.0 Fett und 30.0—35.0 Eiweiss verdauen soll. Ausser diesen Präparaten, welche auch als trockenes Pankreatin bezeichnet wurden, hat man auch flüssiges Pankreatin: es ist dies der Glycerinauszug der Pankreasdrüse vom Schwein, Rind oder Schaf. Eine grössere Drüse wird fein zerhackt, mit 250 ccm Glycerin versetzt, in einer Reibschale zerrieben, colirt Das flüssige Pankreatin wird theelöffelweise per os eingeführt oder es werden 50—75 ccm mit 150—200 g Fleisch gemengt zu Clysmen in den Mastdarm angewendet. Ebenso wie die arzneiliche Anwendung des Pepsins darauf beruht, dass es in salzsaurer Lösung die Magenverdauung der Eiweisskörper ersetzt, analog beruht die Verwendung des Pankreatins darauf, dass es fähig ist, die Function der Darmverdauung durch die oben erwähnten Fermentwirkungen zu ersetzen. Ein Uebelstand für die Verwerthung des Pankreatins bei der innerlichen Darreichung besteht darin, dass dessen verdauende Eigenschaften durch den Magensaft vernichtet werden. Nur beim atrophischen Magencatarrh, bei dem der Speisebrei gar nicht oder kaum sauer ist, geht die pankreatische Verdauung auch im Magen vor sich, daher das Pankreatin in jüngster Zeit bei dieser Krankheit zur Anwendung per os empfohlen wurde. Für jene Fälle, wo man, um die Darmverdauung mittelst des Pankreatins zu unterstützen, dieses per os einführen will, hat man, um die Wirkung des sauren Magensaftes auszuschliessen, die Anwendung keratinirter Pankreatinpillen empfohlen, doch lässt das Keratin erfahrungsgemäss häufig im Stich. Das Pankreatin findet häufige Anwendung als Zusatz für Ernährungsklystiere, welche aus fein zerhacktem Fleisch oder Eiereiweiss, etwas Amylum und Fett bereitet werden.

Loebisch.

Panna ist der Name eines afrikanischen Farnkrautes *(Aspidium athamanticum Ktze.)*, dessen Rhizom vor etwa 30 Jahren als Bandwurmmittel nicht mit Unrecht gerühmt wurde. Es leistet aber nicht mehr als unser *Rhizoma Filicis* und ist gegenwärtig wieder verschollen.

Das Rhizom ist dicht, zimmtbraun, bedeutend stärker als unser Wurmfarn, 8—15 cm lang und mit den Wedelresten bis 5 cm dick. Es ist von 8—13 ungleichen, aber meist sehr grossen Gefässbündeln durchzogen und zeigt auf dem Querschnitte fast schwarze Harzräume.

Pannetier's Grün = GUIGNET's Grün, s. Bd. V, pag. 38.

Pannus *(pannus,* das Tuch) ist eine Trübung der Hornhaut, entstanden aus körnigen Exsudatauflagerungen und neugebildeten Blutgefässen. Eine Folge von Hornhautentzündung, beeinträchtigt der Pannus das Sehvermögen im höchsten Grade. Mitunter bildet er sich zurück; oft genug bleibt er ständig. Durch unbeabsichtigte Einimpfung acuter Blennorrhoe hat man die Erfahrung gemacht, dass durch diese Art von Augenentzündung Pannus mitunter zur Resorption gebracht werden kann. Wegen der grossen Gefährlichkeit der Augenblennorrhoe für sich macht man jedoch von diesem Mittel, Pannus zu heilen, nur selten Gebrauch.

Panophthalmitis (πᾶς, ganz; ὀφθαλμός, Auge), totale Augenentzündung, ist eine eitrige Entzündung des ganzen Augapfels, welche zur Zerstörung desselben, also zur totalen Erblindung des erkrankten Auges führt. Panophthalmitis ist der übelste Zufall nach Verletzungen des Auges. Seitdem die Antiseptik von den Oculisten strenge geübt wird, ist Panophthalmitis nach Operationswunden sehr selten geworden.

Panquilon, s. Panaquilon, pag. 626.

Pansen *(Rumen)* ist der erste und grösste des aus vier Abschnitten bestehenden Magens der Wiederkäuer. In ihm und in dem folgenden Netzmagen *(Reticulum)* wird die Nahrung erweicht und gelangt dann abermals in den Mund. Nachdem sie wiedergekaut ist, passirt sie die ersten Magen nicht mehr, sondern kommt unmittelbar in den Blättermagen *(Psalterium)*, endlich in den Labmagen *(Abomasus)*.

Pansomatica (πᾶν, ganz, σῶμα, Leib) heissen die auf den Gesammtkörper wirkenden Arzneimittel, als deren Effect entweder eine Zunahme der Ernährung und der Körperkraft *(Plastica)* oder das Gegentheil *(Antiplastica s. Alterantia)* oder eine solche auf die Körperwärme *(Antipyretica)* hervortritt. Näheres s. im Artikel Arzneiwirkung (Bd. I, pag. 626). Th. Husemann.

Panspermie bedeutet die Allverbreitung der Keime von Mikroorganismen in der Natur. Dieselbe spielte früher eine noch viel grössere Rolle, als man die Luft als den hauptsächlichsten Träger der Mikroorganismenkeime annahm. Diese Annahme hat durch die neueren Luftuntersuchungen bedeutende Einschränkung erfahren, und jetzt wird mehr die durch das Leben der Thiere und Menschen verursachte Verunreinigung der Umgebung als Sitz der meisten Gährungs- und Infectionserreger angenommen. Becker.

Panticosa in Spanien besitzt 4 warme (26.4°—31.2°) Quellen. Die wärmste, Estomago, hat H_2S 0.004 in 1000 Th. Diese, sowie die drei anderen, Herpes, Hidago, Laguna (Ibon), sind sehr arm an festen Bestandtheilen (0.098 bis 0.165 auf 1000); den drei letztgenannten fehlt der Schwefelwasserstoff.

Pantopollit soll ein Naphtalin enthaltendes Dynamitpräparat gewesen sein.

Panum's Probe auf Eiweiss. Ein mit Essigsäure stark angesäuerter Harn gibt beim Vermischen mit dem gleichen Volum einer gesättigten Lösung von Natriumsulfat oder Natriumchlorid, falls Eiweiss vorhanden ist, einen Niederschlag.

Panzeria, von MÖNCH aufgestellte Gattung der *Labiatae*, von *Leonurus* unterschieden wegen der dornigen Kelchzähne, von denen die 3 oberen kürzer sind, und durch den 2spaltigen Mittellappen der Unterlippe.

Panzeria multifida Mönch ist synonym mit *Leonurus lanatus Spr.* und mit *Ballota lanata L.* (Bd. II, pag. 123).

Papageigrün, Mitisgrün, gelblichere Sorten des Schweinfurtergrüns oder Mischungen des letzteren mit SCHEEL'schem Grün.

Papaïn, Papayotin, auch Papayacin, Papaw, vegetabilisches Pepsin, ein eiweissverdauendes Ferment, welches im Milchsafte der *Carica Papaya L.* enthalten ist. Das aus dem eingetrockneten Milchsafte durch Extrahiren mit Glycerin und Fällen der Glycerinlösung mit Alkohol darstellbare Ferment ist am wirksamsten in schwach sauren Flüssigkeiten, aber auch in neutralen und schwach alkalischen Flüssigkeiten ist es nicht unwirksam. Die verdauende Wirkung der im Handel vorkommenden Papaïne, namentlich deren von CHRISTY, von MERCK und von FINKLER ist eine beinahe gleiche. Dem Papaïn des Handels sind noch Globulin und Hemialbumose beigemengt, von letzterem lässt sich das Ferment nicht trennen. Die Wirkung des Papaïns ist, trotzdem es wie Pepsin in sauerer Lösung am besten verdaut, derjenigen des Pankreas sehr ähnlich, indem es die Eiweisskörper nicht nur in Pepton, sondern auch in Leucin und Tyrosin überführt. In der Milch bewirkt es zunächst Gerinnung, später lösen sich die Gerinnsel wieder und es treten Peptone, Leucin und Tyrosin auf; bei Anwendung von wenig Papaïn geht das Casein zunächst nur in Metacasein und Hemialbumose über, und man erhält eine halbverdaute Milch. — S. auch Papaya, pag. 637. Loebisch.

Papaver, Gattung der nach ihr benannten Familie. Milchende Kräuter mit alternirenden Blättern und grossen, endständigen, im Knospenzustande nickenden Blüthen. Die 2 (3) Kelchblätter fallen bei der Blüthenentfaltung ab. Die 4 (6) in der Knospe zusammengeknitterten Blumenblätter sind sehr hinfällig. Staubgefässe zahlreich, ihre Antheren extrors. Der aus 4—20 Carpellen verwachsene, oberständige Fruchtknoten ist einfächerig, aber durch nachträgliche Scheidewandbildung in 4—20 unvollständige Kammern getheilt. Der kurze Griffel verbreitert sich unvermittelt in eine strahlige Narbe. Die ganze Fläche der Placenten ist mit Samen besetzt, welche aus der reifen Kapsel meist durch Löcher entleert werden, die am Scheitel jeder Kammer, dicht unter der Narbe ausfallen. Die Samen sind klein, nierenförmig, ihre Oberfläche ist von kleinen Grübchen matt, der Embryo liegt in öligem Endosperm.

1. *Papaver somniferum L.*, Mohn, Garten- oder Schlafmohn, Pavot officinal, Garden Poppy, ist eine ⊙, blaugrüne, kahle Pflanze mit ungleich-eingeschnitten-gesägten, nach oben hin stengelumfassenden Blättern. Die Blüthenstiele sind meist abstehend behaart, die 10 cm und darüber grossen Blüthen (Juni-August) haben weisse oder rothe, an der Basis violette Blumenblätter. Die kugelige oder eiförmige, bis 6 cm grosse Kapsel ist gestielt oder ungestielt, ihre Narbenscheibe entsprechend der Zahl der Carpelle 7—15strahlig und am Rande gekerbt. Sie öffnet sich bei der Culturform *album DC.* (mit weissem Samen) und bei der Varietät *apodocarpon Huss.* (mit nach abwärts gekrümmter Narbenscheibe) nicht.

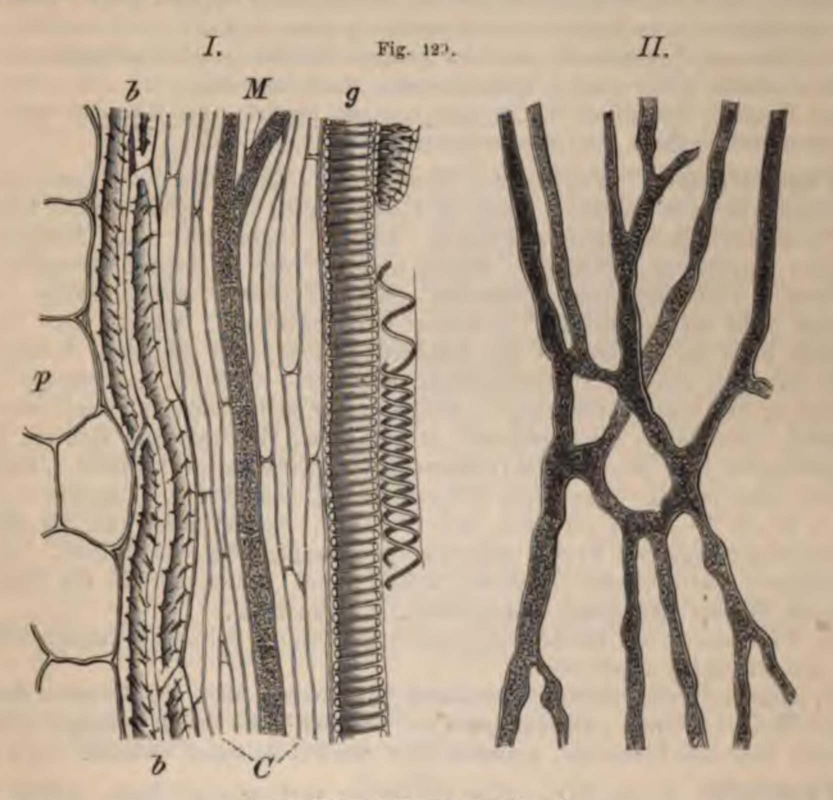
Der Gartenmohn, welcher wahrscheinlich durch die Cultur aus *P. setigerum DC.*, einer im Peloponnes und auf einigen Inseln des Mittelmeeres vorkommenden Art hervorgegangen ist (BOISSIER), wird in mehreren Varietäten in grossem Maassstabe im Orient und auf der Balkanhalbinsel, in Indien, China u. a. O. zum Zwecke der Opiumgewinnung cultivirt (s. Opium, Bd. VII, pag. 509). Auch bei uns wird er der Samen wegen und als Zierpflanze gezogen und verwildert leicht. Officinell sind die unreifen Kapseln und die Samen.

Fructus, Capita s. Capsulae Papaveris, Codia, werden vor der Reife, wenn sie etwa die Grösse von 3—4 cm erreicht haben, gesammelt und getrocknet; *100 Th. frische* geben 14 Th. trockene.

Ihre Oberfläche ist kahl, graugrün, meridianartig heller gestreift. Jedem dieser Meridiane entspricht eine papierdünne, weit in die Fruchthöhle hineinragende Placenta, die allseitig mit Samen bedeckt ist. Die Kapselwand ist kaum 1 mm dick.

Die frischen, an Milchsaft reichen Früchte riechen ziemlich stark und schmecken bitter; durch das Trocknen verliert sich der Geruch ganz und der Geschmack wird schwächer. Sie enthalten die Opiumalkaloide in sehr geringer Menge, höchstens 0.12 Procent, darunter Morphin 0.03, Narcotin 0.04 Procent, ausserdem Wachs, organische Säuren, Ammoniumsalze etc. Der Aschengehalt beträgt nach FLÜCKIGER 14.28 Procent.

Fig. 129.



Fructus Papaveris (Papaver somniferum).
I. Theil eines Gefässbündels im Längsschnitt. *g* Spiralgefässe, *M* Milchröhre, *b* Bastzellen mit Spaltentüpfeln, *p* Parenchym. *II.* Verzweigte isolirte Milchröhre (Vogl).

Die Mohnköpfe dienen zu *Syrupus Papaveris* (Ph. Germ.) und *Syrupus Diacodii* (Ph. Austr.), auch als Extract, im Theeaufguss und zu Cataplasmen finden sie Verwendung. Wenn dieselben geschnitten angewendet werden, sind die Samen zu entfernen (Ph. Germ.).

Semen Papaveris sind weiss, grau oder bläulichschwarz. Zu pharmaceutischem Gebrauche sind nur die weissen Mohnsamen zulässig. Sie sind nierenförmig, höchstens 1.5 mm lang, dünnschalig und an der Oberfläche seicht grubig. Der cylindrische Embryo ist nur wenig gekrümmt, sein Gewebe enthält wie das des Endosperms Oel und Eiweiss, keine Stärke. Die mikroskopischen Charaktere s. Oelkuchen, Bd. VII, pag. 415.

Die Mohnsamen sind geruchlos und schmecken mild ölig. Sie enthalten bis 55 Procent fettes Oel (s. Mohnöl, Bd. VII, pag. 104) und bis 18 Procent Eiweissstoffe, kein Morphin. Ihr Aschengehalt beträgt 3 bis 4 Procent.

Man verwendet sie hier und da noch zu Emulsionen (5—15 : 100). Da sie leicht ranzig werden, ist der Vorrath jährlich zu erneuern.

2. *Papaver Rhoeas L.*, Klatschrose, Klatschmohn, Coquelicot, Red Poppy, ist ein ⊙, von abstehenden Haaren, rauhes Ackerunkraut mit mattgrünen, tief fiederspaltigen, nicht stengelumfassenden Blättern und grossen, scharlachrothen, am Blattgrunde schwarzfleckigen Blüthen (Mai-August). Die kahle, verkehrt-eiförmige, am Grunde abgerundete Kapsel hat eine 8—12kerbige Narbenscheibe, deren Lappen sich mit den Rändern gegenseitig decken.

Die in vielen Ländern noch officinellen Blumenblätter s. unter Rhoeas.

3. *Papaver dubium L.* hat fiedertheilige Blätter mit entfernt gezähnten Abschnitten, und keulenförmige, am Grunde verschmälerte Kapseln mit 7—9strahliger Narbenscheibe, deren Lappen sich gegenseitig nicht decken.

4. *Papaver Argemone L.* hat viel kleinere Blüthen und keulenförmige, borstig rauhe Kapseln mit 4—5mal ausgebuchteter Narbenscheibe.

5. *Papaver hybridum L.* ist der vorigen ähnlich, die Kapseln sind aber rundlich und besitzen eine 6—8strahlige Narbe.

Papaveraceae, Familie der *Rhoeadinae*. Einjährige oder perennirende, Milchsaft führende Kräuter, welche den gemässigten und subarctischen Klimaten der nördlichen Hemisphäre angehören. Blätter alternirend, ohne Nebenblätter. Blüthen regelmässig, zwitterig, einzeln terminal oder in Rispen, Dichasien und Wickeln. Vorblätter meist vorhanden. Kelch 2 oder 3, sehr hinfällig, in der Knospe meist rechts-convolutiv (*Papaver* links-convolutiv), seltener das median vordere Blatt das hintere mit den Rändern deckend, oder klappig. Kelchblätter meist hypogyn auf einem Receptaculum. Krone 2 + 2 (2—3, sehr selten 8—12). Blätter in der Knospe convolutiv oder einander nicht deckend, flach oder zerknittert. Andröceum meist zahlreich in mehreren, vielgliederigen Quirlen, selten in geringerer Zahl (6—9), frei, bodenständig. Filamente oft verflacht. Antheren extrors oder lateral. Gynäceum 2 bis zahlreich, oberständig. Carpelle 2, 3, 4, 4—5, 7—8, 9—12, 7—15 etc., mit Placenten. Griffel meist kurz bis fehlend. Samenknospen anatrop. Frucht schotenartig, 2klappig oder eine Kapsel. Letztere in Klappen oder Löchern (*Papaver*) aufspringend. Selten zerfällt die Frucht in 1samige Stücke. Endosperm ölig-fleischig. Embryo klein.

1. *Platystemoneae.* Blüthen meist trimer. Narben die Spitze der Carpelle bildend, mit den Placenten alternirend.

2. *Eupapavereae.* Narben verschieden verwachsen, über den Placenten stehend.

3. *Eschscholtzieae.* Blüthen perigyn. Narben fadenförmig gelappt; einfache Lappen über den Placenten, getheilte über den Fruchtlappen stehend. Sydow.

Papaverin, $C_{20}H_{21}NO_4$. Eine im Opium vorkommende Base, welche 1848 von Merck entdeckt und später von Anderson, Hesse und namentlich von Goldschmiedt untersucht wurde.

Zur Darstellung des Papaverins wird der bei der Verarbeitung des Opiumauszuges nach Hesse's Verfahren (s. unter Opiumalkaloide) erhaltene Niederschlag, welcher Thebain, Papaverin und Narcotin enthält, in Essigsäure gelöst, die Lösung durch Thierkohle entfärbt, und daraus durch Zusatz von Weinsäure das Thebain als schwer lösliches weinsaures Salz niedergeschlagen. Das Filtrat von diesem wird mit Ammoniak gefällt, und der aus Papaverin und Narcotin bestehende Niederschlag in überschüssiger Oxalsäure gelöst, und dadurch unlösliches saures oxalsaures Papaverin gebildet. Dieses wird so lange aus heissem Wasser umkrystallisirt, bis es durch Schwefelsäure nicht mehr gefärbt wird, also frei von Narcotin ist. Darauf wird das oxalsaure Papaverin durch Chlorcalcium zerlegt, und aus der erhaltenen Lösung des salzsauren Papaverins das Alkaloid durch Ammoniak gefällt und dieses dann aus Alkohol umkrystallisirt (Hesse). Nach Plugge zerlegt man die genügend verdünnte Lösung des Papaverin- und Narcotinsalzes mit rothem Blutlaugensalz, wodurch nur Papaverin gefällt wird. Der Niederschlag des Papaverinferricyanats wird sodann durch Natronlauge zerlegt.

Zarte farblose Prismen, unlöslich in Wasser, löslich in 250 Th. Aether, schwer löslich in kaltem Alkohol, leicht in heissem Alkohol, Chloroform, Benzol und Amylalkohol. Schmelzpunkt 147°. Spec. Gew. 1.308—1.337.

In kalter concentrirter Schwefelsäure löst sich das reine Papaverin ohne Färbung, beim Erwärmen wird die Lösung dunkelviolett. Unreines Papaverin löst sich schon in kalter concentrirter Schwefelsäure mit violetter Farbe. Molybdänsäurehaltige Schwefelsäure färbt sofort grün, dann blau, violett und endlich kirschroth. Die Lösung des Papaverins in Chlorwasser färbt sich auf Zusatz von Ammoniak rothbraun, nach einiger Zeit schwarzbraun. Es wirkt hypnotisch, nicht verstopfend und kaum schmerzlindernd.

Beim Schmelzen mit Kali entsteht Methylamin, Protocatechusäure, Homobrenzcatechindimethyläther und wenig Oxalsäure (GOLDSCHMIEDT). Bei der Behandlung mit einer alkalischen Kaliumpermanganatlösung entwickelt es die Hälfte des Stickstoffs als Ammoniak. Oxydation mit einer wässerigen Lösung von Kaliumpermanganat liefert Kohlensäure, Oxalsäure, Papaveraldin $C_{20}H_{21}NO_5$, Dimethyloxycinchomeronsäure, $C_{12}H_{11}NO_4$, Hemipinisoimid, $C_{10}H_9NO_4$, Papaverinsäure Veratrumsäure, m-Hemipinsäure, a-Pyridintricarbonsäure und Dimethylätherdioxyphtalsäure (GOLDSCHMIEDT); Jodwasserstoff gibt Jodmethyl und Papaverolin $C_{16}H_{13}NO_4$, Zinn und Salzsäure verwandelt es in Tetrahydropapaverin, $C_{20}H_{25}NO_4$, kleine bei 200° schmelzende Prismen.

Das Papaverin ist nur eine schwache Base. Es reagirt nicht alkalisch, lässt sich durch Chloroform aus seinen sauren Lösungen ausschütteln, was für den Nachweis bei forensischen Untersuchungen von Wichtigkeit ist, und löst sich in Essigsäure, ohne diese zu neutralisiren. Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure fällen aber aus der essigsauren Lösung die entsprechenden Salze.

Das salzsaure Papaverin, $C_{20}H_{21}NO_4 . HCl$, bildet rhombische Prismen von saurer Reaction, in 38 Th. Wasser, schwieriger in concentrirter Salzsäure löslich. Das jodwasserstoffsaure Papaverin, $C_{20}H_{21}NO_4$, HJ, bildet farblose rhombische Krystalle, welche leicht in heissem Wasser löslich sind. In grossen Prismen krystallisirt das salpetersaure Salz. Das saure oxalsaure Papaverin, $C_{20}H_{21}NO_4 . C_2H_2O_4$, krystallisirt in Prismen und ist erst in 388 Th. Wasser löslich; durch überschüssige Oxalsäure wird es vollständig ausgefällt.

Das Platindoppelsalz, $(C_{20}H_{21}NO_4 . HCl)_2 . PtCl_4 + 2H_2O$, bildet einen gelben, aus kleinen Prismen bestehenden Niederschlag.

Nach G. GOLDSCHMIEDT'S sehr eingehenden Untersuchungen besteht das Papaverin aus zwei grossen ringförmig angeordneten Atomcomplexen, welche mit einander durch eine Methylengruppe verbunden werden:

```
         O — CH3
         |
         C
   HC //   \ C — O . CH3
                 |
   HC \\   / C — O . CH3
         C
         |
        CH2    H
         |     |
         C     C
   N //   \ C /  \\ C — OCH3
   
   HC \\   / C \   // C — OCH3
         C       C
         H       H
```

Der obere Kohlenstoffring ist ein Benzolmolekül, in welchem 3 Wasserstoffatome durch je eine Gruppe OCH_3 ersetzt, der untere ein Isochinolinmolekül, in welchem auch 2 Methoxylgruppen an Stelle von Wasserstoff getreten sind.

Brompapaverin, $C_{20}H_{20}BrO_4$, bildet sich als bromwasserstoffsaures Salz beim Eintröpfeln von Bromwasser in eine Lösung von salzsaurem Papaverin. Die aus dem Hydrobromid durch Ammoniak frei gemachte Base bildet monokline, in Wasser unlösliche, in Alkohol lösliche Krystalle, welche bei 144—145° schmelzen.

Nitropapaverin, $C_{20}H_{20}(NO_2)O_4$. Beim Kochen von Papaverin mit Salpetersäure von 1.06 entsteht salpetersaures Nitropapaverin, aus welchem Ammoniak die Base frei macht. Blassgelbe, zarte Prismen, welche sich am Lichte rasch gelb färben und bei 163° schmelzen.

Papaverinmethyljodid, $C_{20}H_{21}NO_4 . CH_3J + 4H_2O$, entsteht beim Erhitzen von Papaverin mit Jodmethyl im Rohr bei 100°; es bildet in Aether unlösliche, in Chloroforn leicht lösliche Blättchen. Beim Kochen mit einer wässerigen Kalilösung entsteht das freie Methylpapaverin, $C_{20}H_{20}NO_4 . CH_3(OH)$, wasserhaltige leicht verwitternde und im wasserfreien Zustande bei 215° schmelzende Krystalle.

Das Papaverinäthyljodid, $C_{20}H_{21}NO_4, C_2H_5J$, bildet weingelbe Krystallkörner, welche bei 216° schmelzen, in Aether unlöslich, in Chloroform löslich sind.

Das bei der Oxydation von Papaverin durch Kaliumpermanganat entstehende Papaveraldin, $C_{20}H_{19}NO_5$, bildet ein gelbliches Krystallpulver, welches bei 210° schmilzt, in Wasser und Alkalien unlöslich, in heissem Eisessig und in nicht zu verdünnten Mineralsäuren leicht, in Alkohol, Aether und Ligroin schwer löslich ist.

Beim Uebergiessen mit concentrirter Schwefelsäure färbt es sich feurigroth, löst sich langsam zu einer gelbrothen Flüssigkeit auf, welche beim Erwärmen schliesslich dunkelviolett wird.

Das salzsaure Papaveraldin, $C_{20}H_{19}NO_5, HCl + 2.5H_2O$, bildet lange, glänzende Krystalle, welche in Alkohol unzersetzt löslich sind, während Wasser denselben die Säure entzieht. Das Platindoppelsalz, $(C_{20}H_{19}NO_5, HCl)_2, PtCl_4 + H_2O$, krystallisirt aus verdünnter Salzsäure in kleinen, glänzenden, orangerothen Prismen. Das salpetersaure Salz, $C_{20}H_{19}NO_5, HNO_3 + 2H_2O$ stellt lange, citronengelbe Nadeln dar und wird durch kochendes Wasser vollständig zerlegt.

Mit Hydroxylamin und Phenylhydrazin verbindet sich das Papaveraldin, welches mit Alkali in Veratrinsäure und Dimethyloxyisochinolin zerfällt. Es hat nach GOLDSCHMIEDT die folgende ketonartige Structur:

```
         CH3                      (OCH3)2
          |                     /‾‾‾‾‾‾‾‾\
          O                     \________/
       /‾‾‾‾‾‾‾‾‾\             /‾‾‾‾‾‾‾‾\
     O<            >— CO —    <          >
       \_________/             \________/
          |                        N
         CH3
```

Papaverolin, $C_{16}H_{13}NO_4$, entsteht beim Kochen von Papaverin mit überschüssiger Jodwasserstoffsäure: $C_{20}H_{21}NO_4 + 4HJ = C_{16}H_{13}NO_4 + 4CH_3J$.

Die neben anderen Säuren bei der Oxydation von Papaverin durch Kaliumpermanganat entstehende Papaverinsäure, $C_{16}H_{13}NO_7$, bildet mikroskopische Krystalle, welche bei 233° schmelzen, dabei in Kohlensäure und Pyropapaverinsäure zerfallen, in kaltem Wasser, Aether, Benzol, Chloroform und absolutem Alkohol schwer, in stark verdünntem Weingeist, in Amylalkohol und salzsäurehaltigem Wasser leichter löslich sind. Aus verdünnten Lösungen ihrer Salze scheidet sie sich auf Zusatz von Säuren in Krystallen ab; aus concentrirten Lösungen fällt sie als Oel aus, das bald harzig wird, schliesslich erstarrt und dann beim Zerdrücken zu einem Krystallmehl zerfällt. Sie ist eine zweibasische Säure, ver-

bindet sich auch mit Säuren, gibt aber kein Platindoppelsalz. Sie besitzt nach GOLDSCHMIEDT die folgende Structurformel:

```
      CH3                    OOH    O.OOH
      |                      |      |
      O                      C      C
   O<         >—CO—<              >
   |                      N
   CH3
```

Die beim Schmelzen der Säure unter Abgabe von Kohlensäure entstehende Pyropapaverinsäure, $C_{15}H_{13}NN_5$, bildet bei 230° schmelzende Blättchen.

H. Beckurts.

Papaverosin, ein eigenthümliches Alkaloid des Opiums, welches dem Papaverin sehr ähnlich sein soll, sich von diesem jedoch dadurch unterscheidet, dass es mit Salzsäure ein nicht krystallisirbares Salz liefert und sich in concentrirter Schwefelsäure mit violetter, in concentrirter Salpetersäure mit grüngelber Farbe löst.

Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, dass das Papaverosin ein Gemenge verschiedenartiger Alkaloide darstellt, und bleiben deshalb nähere Angaben abzuwarten.

H. Thoms.

Papaya, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Passiflorinae.* Milchende Holzgewächse mit alternirenden, grossen, handnervigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüthen eingeschlechtig, fünfzählig, in achselständigen Inflorescenzen. Kelch bei beiden Geschlechtern klein, 5theilig. In den ♂ Blüthen 10 dem Schlunde der Kronröhre eingefügte Staubgefässe, von denen fünf kurze Filamente, die vor den Kronlappen inserirten aber sitzende Antheren haben. Die Corolle der ♀ Blüthen ist freiblätterig, der aus 5 oberständigen Carpellen verwachsene Fruchtknoten ist 1fächerig und entwickelt sich zu einer pulpösen, vielsamigen Beere. Die Samen sind eiförmig, der gerade Embryo mit flachen Keimblättern liegt in fleischigem Endosperm.

Papaya vulgaris DC. (Carica Papaya L.), Melonenbaum, wird 8 m hoch und trägt nach Art der Palmen in einer Krone sehr grosse, meist 7lappige Blätter auf meterlangen Stielen. Aus den Blattachseln hängen auf schlanken Stielen die weissen, wohlriechenden Blüthentrauben.

Die melonenartigen, 5kantigen, bis 30 cm langen und halb so dicken, über 7 kg schweren Früchte sind wohlschmeckend und ihrer wegen wird der im tropischen Amerika heimische Baum in allen Tropenländern cultivirt.

Schon lange wusste man, dass Fleisch, welches man in die Blätter des Melonenbaumes wickelt, mürbe wird, und dass der Milchsaft die thierische Milch zum Gerinnen bringt Diese Wirkungen kommen einem pepsinartigen Fermente zu, dem Papayacin oder Papaïn, welches zu etwa 50 Procent in dem Milchsafte des Melonenbaumes enthalten ist (pag. 632).

Der Milchsaft ist in allen Pflanzentheilen enthalten, besonders reichlich fliesst er aus Einschnitten des Stammes und der Früchte. An der Luft coagulirt derselbe bald, wobei sich eine weisse, dickliche Masse, das Papayotin, von dem farblosen Serum abscheidet. Aus dem frischen Safte sowohl, wie aus dem in Wasser gelösten Papayotin kann durch Alkohol das verdauende Ferment gefällt werden. Zugleich mit dem Papaïn werden aber noch andere peptonartige Körper niedergeschlagen. Durch Dialyse kann es gereinigt werden.

Nach den Versuchen von WÜRTZ und ROSSBACH kann das Papaïn die 1000fache Menge Fibrin lösen. Frisches Muskelfleisch wird durch eine 5procentige Lösung des Fermentes in $^1/_2$ Stunde, Croupmembranen werden durch dieselbe in 2 Stunden gelöst, Lungengewebe und Schleimhaut dagegen wenig angegriffen. Erwärmte concentrirte Lösungen wirken nicht rascher wie kalte, Zusatz von Salzsäure oder Phenol beeinträchtigen die verdauende Kraft, heben dieselbe aber noch bei 4procentigem Zusatz nicht auf. Halbprocentige Lösungen sind kaum wirksam.

Innerlich genommen befördert das Papaïn die Verdauung, in das Blut gespritzt wirkt es als starkes, Herz und Nervensystem lähmendes Gift. Man benützt es vorzüglich zur Lösung diphtheritischer Belege und plastischer Exsudate, doch hat es die Erwartungen, welche man anfangs an das Mittel knüpfte, nicht erfüllt. Zur Anwendung kommen 5procentige wässerige Lösungen, deren Haltbarkeit durch Zusatz von Chloroform, Aether, Glycerin oder Zucker befördert wird.

In der neuesten Zeit wurden die in Glycerin conservirten Blätter bezogen und aus diesen das Ferment gewonnen. Jetzt wird an den Productionsorten rohes Papayotin dargestellt, indem der frische Milchsaft mit Wasser verdünnt und nach Abscheidung der harzigen Theile filtrirt wird. Nöthigenfalls wird die Flüssigkeit so lange mit Alkohol versetzt, bis eine geringe Fällung entsteht, welche die Verunreinigungen mitreisst. Die klare Flüssigkeit wird in die 7fache Menge 90procentigen Alkohols gegossen, der sich bildende Niederschlag in Leinwandbeuteln scharf ausgepresst und bei gelinder Wärme getrocknet (GEHE). Das so gewonnene Papayotin wird durch Knochenmehl weiter gereinigt und stellt dann ein weisses Pulver dar, welches in Wasser leicht löslich ist. Es ist jedoch kein reiner Körper, sondern enthält neben dem Fermente noch Eiweisskörper, nach SIDNEY H. C. MARTIN (Pharm. Journ. and Trans. 1885) Globulin und Hemialbumose.

J. Moeller.

Papayaceae, Familie der *Passiflorinae*. Sträucher oder kleine Bäume, meist mit grossblätterigem Gipfel, Milchsaft führend, ausschliesslich dem warmen Amerika angehörend. Blätter alternirend, gross, wagrecht abstehend, gestielt, hand-, schild- oder fiedernervig, gewöhnlich handförmig getheilt, ohne Nebenblätter. Blüthen meist diöcisch, regelmässig, 5zählig, in axillären Rispen oder Trauben. Kelch klein, 5theilig. Krone der ♂ Blüthe präsentirtellerförmig; Andröceum 10, dem Schlund der Röhre eingefügt; Antheren introrѕ; Pistillrudimente vorhanden. Krone der ♀ Blüthe völlig freiblätterig; Gynäceum 5, oberständig; Ovar 1- oder 5fächerig; Samenknospen zahlreich, auf 5 Parietalplacenten. Griffel kurz oder fehlend. Narben 5, carinal. Frucht eine vielsamige, innen sehr pulpöse, fleischige Beere. Samen eiförmig. Endosperm fleischig. Embryo gerade. Cotyledonen flach, laubig.

Sydow.

Papayotin, s. Papain, pag. 632 und Papaya, pag. 637.

Papel (*papula*, Knötchen) ist ein pathologisches über das Niveau der Haut oder Schleimhaut hervorragendes, solides (nicht hohles oder mit Flüssigkeit erfülltes) Gebilde von Hirsekorn- bis Linsengrösse, meist abgerundet oder conisch, häufig auf geröthеter Basis stehend. Die Papel ist die Grundform sehr vieler Hautkrankheiten.

Papier (chemische und physikalische Prüfung). Die Zusammensetzung eines Papieres wird festgestellt durch die mikroskopische Untersuchung (s. d.) und durch die chemische. Die chemische Untersuchung bezweckt:

1. die Bestimmung der mineralischen Substanzen,
2. die Bestimmung der organischen Substanzen.

Soll nur die Summe der mineralischen Bestandtheile ermittelt werden, so genügt die sorgfältige Veraschung von 2—4 g Papier, zusammengewickelt zunächst am Platindraht, darauf Wägung im Tiegel; soll eine Untersuchung auf die einzelnen Bestandtheile der Asche ausgeführt werden, so ist soviel Papier nöthig, dass mindestens 1—2 g Asche gewonnen werden; die Untersuchung geschieht nach den Grundsätzen der anorganischen Analyse.

Die organischen Substanzen, welche im Papier gesucht werden können, sind animalischer Leim, Harzleim, Stärke, Wachs u. s. w. Ausser demjenigen, was unter „mikroskopischer Prüfung", pag. 641, gesagt ist, möge darauf hingewiesen werden, dass man am besten systematisch vorgeht, zuerst mit Wasser, dann mit saurem Wasser, mit Alkohol, Aether auszieht, und die einzelnen Auszüge gesondert untersucht.

Bei den gewöhnlichen Papieren ist die Frage der Leimung leichter zu entscheiden, als bei Buntpapieren, Glanzpapieren u. s. w. Der Glanz ist zuweilen durch einen besonderen Ueberzug, zuweilen jedoch nur auf mechanischem Wege erzeugt.

Die hauptsächlichsten Stoffe für die Erzeugung von Glanzpapier sind Schwerspat und Bleiweiss, denen mit mineralischen oder Anilinfarben verschiedene Färbungen gegeben werden, doch werden auch andere Stoffe, Asbest u. s. w. verwendet. Die Buntpapierfabrikation ist zur Zeit ein so vielseitiger und wichtiger Industriezweig, dass bezüglich der Beschreibung desselben auf Specialwerke (Exner) hingewiesen werden muss.

Von Wichtigkeit sind ferner noch das Pergamentpapier, die Lichtdruck- und photographischen Papiere.

Die Untersuchung der letzteren, meist mit Eiweiss appretirten Papiere, bietet dem Chemiker häufig ganz besondere Schwierigkeiten.

In Bezug auf die Stoffe, welche in zur Umhüllung oder Ausschmückung von Nahrungsmitteln gebrauchtem Papier nicht enthalten sein dürfen, ist in Deutschland das Gesetz vom 5. Juli 1887, betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben maassgebend.

Für den Nachweis einzelner Stoffe seien noch folgende Notizen gegeben:

Chlor, Schwefel, schweflige Säure. Nach Kayser. Zwischen einige Blätter des Papieres oder die Spaltflächen des Cartonpapieres wird ein Stückchen reines Blattsilber gelegt und hierauf $^1/_2$ Stunde lang ein Wasserdampfstrahl auf die Papierprobe einwirken gelassen. Enthält das Papier schädliche Chlor- oder Schwefelverbindungen, so nimmt das Blattsilber eine gelbliche oder bräunliche Färbung an. Harzleimung, welche häufig die Ursache des Vergilbens von Papier ist, wird nach Wurster mit Tetramethylparaphenylendiaminpapier nachgewiesen. Man presst das befeuchtete Reagenspapier zwischen Schichten des zu untersuchenden Papieres; mit Harz geleimtes Papier färbt nach einigen Minuten blauviolett, mit thierischem Leim gefärbtes färbt kaum. Holzschliffpapier färbt bei dieser Reaction roth. (Das genannte Reagenspapier ist bei Th. Schuchardt in Görlitz zu haben.)

Die physikalische Prüfung des Papieres erstreckt sich auf die Bestimmung des Gewichtes, der Dichtigkeit, der Dicke (der Farbe, des Glanzes), sowie ganz besonders der Bruchdehnung und der Zerreissfestigkeit.

Das Gewicht ist deshalb genau auf der chemischen Wage zu ermitteln, weil durch dasselbe die Reisslänge berechnet wird.

Die Dichtigkeit darf nicht aus dem Volumen hergeleitet werden, welches man durch Multiplication der Fläche mit der Dicke erhält, vielmehr bestimmt man die Dichtigkeit durch Bestimmung des specifischen Gewichtes des Papieres in Alkohol.

Die Dickenmessungen sind an verschiedenen Stellen des Papieres vorzunehmen, und ist dann daraus das arithmetische Mittel zu ziehen. Es sind verschiedene Dickenmesser construirt, z. B. von C. Landsberg in Hannover (30 Mk.), von Grossmann in Dresden (45 Mk.), von J. H. Schmidt in Halle a. d. Saale (20 bis 25 Mk.).

Die Festigkeit wird durch Zerreissen von Streifen festgestellt, welche in der Länge und der Quere oder der Diagonale dem Papier entnommen sind. Zu solchen Versuchen, die zuverlässige Resultate liefern sollen, dienen besonders construirte Festigkeits- oder Zerreissmaschinen.

Es gibt einen kleinen Taschenapparat (von C. Rehse in Berlin) für die Festigkeitsprüfung; grössere Apparate zu genauer Prüfung nehmen viel Raum ein und kosten mehrere hundert Mark.

Jede Zerreissmaschine besteht in der Hauptsache aus vier Theilen:

1. Der Einspannvorrichtung zum Einspannen des Papierstreifens,

2. dem Anspannungsorgan zur Hervorbringung der zum Zerreissen erforderlichen Spannung,

3. der Vorrichtung zur Angabe der Spannung,
4. der Vorrichtung zur Angabe der Dehnung.

Die Bruchdehnung ist diejenige Elasticität, welche bei dem Papier in der Ausdehnung zur Erscheinung kommt, die dasselbe vor dem Zerreissen annimmt. Angegeben wird die Bruchdehnung in Procenten der Länge

Die Reisslänge bezeichnet (nach dem Vorschlage von Hartig) diejenige Länge, bei welcher ein Streifen von bestimmter Breite durch sein eigenes Gewicht zerreisst. Ist also z. B. ein Streifen von 15 mm Breite bei einer Belastung von 5 kg zerrissen und hat das Papier pro Quadratmeter ein Gewicht von 75 g, so ist die Reisslänge

$$R = \frac{5000}{75 \,.\, 15}\, 1000 = 4444 \text{ m}.$$

Unter 2000 m Reisslänge ist die Festigkeit eines Papieres schlecht,
bei 2000—2500 mittelmässig
„ 3000—4000 gut
„ 4000—5000 sehr gut
„ 5000—6000 vorzüglich.

Auf Grund aller obengenannten Eigenschaften der Papiere sind nun sogenannte Papiernormalien aufgestellt worden, deren tabellarische Uebersicht hier folgt.

Tabellarische Uebersicht der Papiernormalien.

Papiersorte	Aschengehalt in Procent	Bruchdehnung in Procent	Gewicht pro Quadratmeter in Procent	Reisslänge in Meter
1. Urkunden- und Bücherpapier, animalisch geleimt	1.0	4.0	100	5000
2. Dasselbe mit Harzleimung	2.0	3.5	100	4500
3. Kanzlei, Brief-, Mundirpapier	2.0	3.0	90	4000
4. Conceptpapier	2.0	2.5	70	3000
5. Druckpapier geleimt	2.0	2.5	70	3000
6. Fliesspapier	0.4	1.5	60	1000

Für die preussischen Behörden sind durch Erlass des Ministers für Handel und Gewerbe vom Juli 1886 die Normalpapiere amtlich vorgeschrieben und von Herrn Friedr. Wilh. Abel in Magdeburg sind hierzu Erläuterungen mit Originalproben der vorgeschriebenen Papiere (Marke „Jungfrau") herausgegeben.

Es sind in diesem Preisverzeichniss der amtlich geprüften Normalpapiere folgende Sorten (Marke Jungfrau) aufgeführt.

Nummer	Amtlich vorgeschriebene Verwendung	Zu verlangen als:	Preis		
			Bogen	Mark	Pfennig
1	Für besonders wichtige und auf lange Aufbewahrungsdauer berechnete Urkunden.	Normalpapier 1/1014 1000 Bogen 14 kg.	1000 100 10	30 3 —	— 30 40
2 *a*	Für Urkunden, Standesamtsregister, Geschäftsbücher u. s. w.	2 *a*/1013 1000 Bogen = 13 kg.	1000 100 10	20 2 —	— 20 30
2 *b*	Für desgleichen; doch weniger wichtig.	2 *b*/1013 1000 Bogen = 13 kg.	1000 100 10	18 2 —	— — 25
3 *a*	Für das zu dauernder Aufbewahrung bestimmte Actenschreibpapier.	3 *a*/1012 1000 Bogen = 12 kg.	1000 100 10	16 1 —	— 80 20
3 *a*	Dasselbe als Behördenbriefpapier, 27 × 42 cm.	3 *a*/2742 1000 Bogen = 10 kg.	1000 100 10	13 1 —	— 50 20

Nummer	Amtlich vorgeschriebene Verwendung	Zu verlangen als:	Preis		
			Bogen	Mark	Pfennig
3 *b*	Dasselbe als bestes Conceptpapier.	3 *b*/1013 1000 Bogen = 13 kg.	1000 100 10	15 1 —	— 70 20
4 *a*	Als gewöhnliches Schreibpapier.	4 *a*/1012 1000 Bogen = 12 kg.	1000 100 10	14 1 —	50 60 20
4 *a*	Dasselbe als Behördenbriefpapier (27 × 42 cm).	4 *a*/2742 1000 Bogen = 10 kg.	1000 100 10	12 1 —	— 35 15
4 *b*	Dasselbe als Conceptpapier.	4 *b*/1012 1000 Bogen = 12 kg.	1000 100 10	13 1 —	— 50 20
6 weiss	Papier, welches nur zu untergeordneten Zwecken im täglichen Verkehr verwendet werden soll.	6/1012 1000 Bogen = 12 kg.	1000 100 10	10 1 —	— 10 12
6 gelb	Dasselbe als Conceptpapier.	6/1012 gelb 1000 Bogen = 12 kg.	1000 100 10	7 — —	— 80 10
5 *a*	Für Packpapier als I. Sorte. Format: 57×68 cm, 1000 Bogen = 45 kg.	5 *a*/1045	1000 100 10	53 6 —	— — 70
5 *b*	Dasselbe als II Sorte. Format: 57 × 68 cm, 1000 Bogen 37 kg.	5 *b*/10	1000 100 10	32 3 —	— 50 40

Literatur: Hoyer, Das Papier. 1882. — Abel, Die Papiernormalien mit Proben. 1886. — Rehse, Festigkeitsprüfer. Ph. Centralh. 1887. — Wurster, Vergilben des Papieres. Ber. der d. chem. Ges. 19, 3217. — A. Martens, Festigkeitsuntersuchungen. Dingl. p. J. 261, 386. — Hartig, Qualitätsnormen für Papier. Dingl. pol. J. 241, 105. O. Schweissinger.

Papier. (Mikroskopische Prüfung.) Die vorbereitende Prüfung des Papiers ist eine makro- und mikrochemische, mit dieser kann zugleich die Untersuchung auf die Art der Leimung verbunden sein.

Da für ein gutes, dauerhaftes Papier, das den atmosphärischen Einflüssen am längsten Widerstand leisten kann, und, wenn auch mit der Zeit etwas vergilbend, doch sich nicht bräunen und wie verbrannt aussehen darf, die (schon ursprünglich mehr oder weniger reine) Cellulose (s. Bd. II, pag. 606) das unübertroffen beste Rohmaterial ist, so ist es klar, dass alle Papiere, die noch andere als die Cellulosereactionen zeigen, zu den weniger haltbaren gerechnet werden müssen. Dazu gehören insbesondere jene Papiere, deren Fasern durch Lignincrustation sich auszeichnen, also Papiere aus verholzten Fasern. Man wird daher ein zu prüfendes Papier mit schwefelsaurem Anilin betupfen, die eintretende Gelbfärbung zeigt eine verholzte Faser an; eine noch auffälligere Farbenreaction tritt ein, wenn man Phloroglucin und Salzsäure anwendet; die prächtige Rothfärbung verräth sofort die Lignincrustation. Ein neueres Reactiv ist die MOLISCH'sche Lösung (alkoholische Thymollösung mit Kaliumchlorat), die mit Salzsäure combinirt selbst in tiefster Finsterniss die Verholzung durch blaugrüne Färbung andeutet. Fallen diese Reactionen negativ aus, so kann man annehmen, dass das Papier entweder in der That nur aus unverholzten Fasern besteht, oder, dass die Fasern verholzt waren, aber ihres Ligningehaltes beraubt worden sind. Es sind daher durch die Vorprobe die Papierstoffe auf bestimmte Gruppen eingeengt worden und z. B. der Holzchliff ausgeschlossen. Sehr einfach lässt sich mit dieser chemischen Vorprobe die Leimprüfung verbinden. Es können überhaupt nur drei

Leimungsarten in Betracht gezogen werden: die Leimung mit thierischem Leim, mit Stärke und mit Harzverbindungen. Handelt es sich um den Nachweis von thierischem Leim, so ist die Probe mit dem MILLON'schen Reagens gewöhnlich ausreichend. Da der Leim, wie er in der Papierfabrikation zur Verwendung kommt, niemals chemisch reine Gallerte ist, sondern stets Spuren von Eiweisskörpern enthält, so wird ein auf diese Weise geleimtes Papier, mit dem salpetersauren Quecksilber behandelt, alsbald eine rosen- bis ziegelrothe Färbung zeigen. Natürlich darf das Eiweiss nicht eine andere Provenienz haben, etwa in den Faser- oder in vorhandenen Parenchymzellen selbst vorkommen oder gar mit der Stärke beigemischt worden sein, wenn nämlich das Papier mit sehr unreiner, noch Kleber enthaltender Stärke geleimt worden wäre. Ein solches Vorkommen von Eiweisskörpern würde mikroskopisch bald festgestellt sein.

Noch einfacher gestaltet sich der Nachweis der Stärkeleimung mit Jod; allerdings kann die Blaufärbung mitunter auch ausbleiben, wenn nämlich z. B. fermentativ wirkende Organismen (zymogene Bacterien etc.) vorhanden sind; die paralysirende Wirkung derselben lässt sich aber durch kurze Behandlung mit Salzsäure leicht beheben, worauf die Jodwirkung sofort eintritt. Dabei darf aber eine wichtige Thatsache nicht ausser Acht gelassen werden. Das sogenannte Pergamentpapier (vegetabilisches Pergament) wird ebenfalls direct mit Jod blau gefärbt, weil die Membranen der (Baumwolle- oder Flachs-) Fasern in Amyloid umgewandelt worden sind. Es wird also auch in diesem Falle erst die mikroskopische Prüfung das entscheidende Wort sprechen.

Die Harzleimung wird gegenwärtig am meisten angewendet. Es ist bekanntlich noch nicht festgestellt, ob das freie Harz oder die harzsaure Thonerde die leimende Wirkung ausübt. Aber sicher ist, dass in harzgeleimtem Papier immer noch freies Harz vorhanden ist, und darauf gründen sich die verschiedenen Methoden des Nachweises der Harzleimung, deren eine, und zwar die einfachste von WIESNER und MOLISCH angegeben worden ist. Behandelt man Eiweisskörper, Harze oder Fette mit Zuckerlösung und Schwefelsäure, so nehmen diese Substanzen eine intensiv rothviolette Färbung an (RASPAIL'sche Reaction). Alle unsere modernen Hadernproducte, die mit harzsaurer Thonerde geleimt sind, geben diese brillante Reaction. WIESNER hat gezeigt, dass schon concentrirte Schwefelsäure allein genügt, um die Harzleimung anzuzeigen. Ein Tropfen z. B. auf Briefpapier gebracht, bewirkt nach einigen Minuten eine ganz deutliche Violettfärbung. Für Holzschliffpapiere ist aber dieses Verfahren nicht brauchbar, da sie von concentrirter Schwefelsäure sofort tief schmutziggrün gefärbt werden.

Um die Bestimmung der Papierfasern zu erleichtern, sind mehrere Methoden in Anwendung gekommen, nach denen die Fasern in mehr oder weniger scharf abgegrenzte Gruppen gefasst worden sind. Eine, wenn auch nicht vollständig durchgreifende, für die Praxis aber meist hinlänglich genaue Gruppirung ist in der Fähigkeit der Fasern begründet, Farbstoffe aufzuspeichern. Namentlich ist das Jod hierbei in Betracht gezogen worden. Je nachdem nun durch die Behandlung mit Jod die Fasern braun oder gelb oder gar nicht gefärbt werden, hat HERZBERG die Gruppirung der wichtigsten Papierstoffe folgendermaassen vorgenommen:

I. Gelb gefärbte Fasern: 1. Holzschliff. 2. Jute.
II. Farblose Fasern: 1. Holz-, 2. Stroh-, 3. Espartocellulose.
III. Braungefärbte Fasern: 1. Baumwolle. 2. Leinen. 3. Hanf.

Für die angeführten Fasern treffen nun diese Farbwirkungen thatsächlich ein. Warum Baumwolle, Leinen, Hanf etc. (im Papiere) so viel Jod aufnehmen, dass sie braungefärbt erscheinen, während die verholzten Fasern es nur zu einer Gelbfärbung bringen, dürfte nicht schwer zu erklären sein; erstere beherbergen sowohl im Lumen, wie insbesondere in der Zellwand, trotz des Auskochens und Bleichens etc. noch hinreichende Mengen von Eiweissstoffen, die die grössere Anhäufung von Jod veranlassen; bei den verholzten Fasern ist diese durch die vor-

handene Lignimincrustation schon einigermaassen gehemmt. Nicht so einfach lässt sich dagegen erklären, warum die Fasern der Cellulosepapiere in Jod farblos bleiben. Meines Wissens ist diese Erscheinung überhaupt noch nicht einer aufklärenden Untersuchung unterworfen worden. Berücksichtigt man die Verfahren der Erzeugung dieser Papiere, so könnten zwei Ursachen anzugeben sein, die dieser auffallenden Erscheinung zu Grunde liegen.

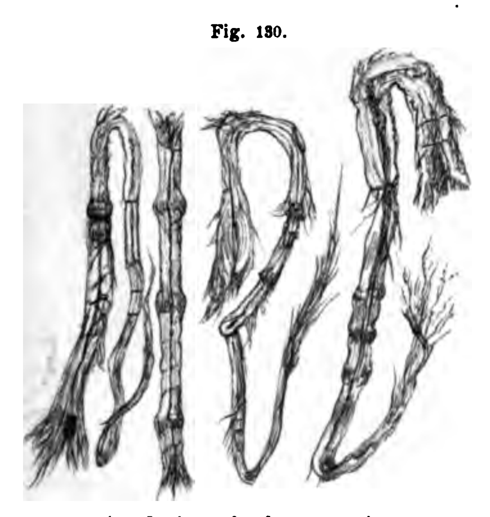
Da die Cellulosepapiere durch Einwirkung von alkalischen Körpern, z. B. von Natronlauge oder von Sulfitsalzen unter hohem Druck aus Holz erzeugt werden, so könnte die Anschauung einige Wahrscheinlichkeit für sich haben, dass in dem fertigen Papier noch immer ein geringes Quantum dieser chemischen Stoffe vorhanden ist, das mit Jod farblose Verbindungen (z. B. Jodnatrium) eingeht und sonach eine Färbung ausschliesst. Natürlich müssten Neutralisirungen und besonders sorgfältige Reinigung diese Gegenwirkung aufheben. Im entgegengesetzten Falle kann man annehmen, dass (im Sinne der WIESNER'schen Theorie über die Zusammensetzung der vegetabilischen Zellmembran) durch die energische Behandlung mit den oben genannten chemischen Stoffen der jodspeichernde Eiweissbestandtheil der Membranen zerstört worden sei, daher die restirende „reine" Cellulose eine Braun- oder Gelbfärbung nicht erzielen könne.

Soweit meine allerdings sehr unvollständigen Versuche zu einem Urtheil berechtigen, möchte ich die letztere Anschauung als die zutreffende halten.

Die mikroskopische Charakteristik der wichtigsten Papierrohstoffe ist im Folgenden angegeben.

1. Leinenhadernpapier. Die mikroskopische Bestimmung dieser Papiersorte ist verhältnissmässig die leichteste. Allerdings sind die Leinenfasern gewöhnlich sehr stark demolirt, aber die einigermaassen erhaltenen Stücke zeigen die typischen Formen, die im Artikel Flachs (Bd. IV, pag. 375) beschrieben und abgebildet worden sind. Auch die zweite Figur in nebenstehender Abbildung lässt das linienförmige Lumen und die Verschiebungsknoten sehr gut erkennen. Die charakteristischen Demolirungsformen zeigen die übrigen Bilder der Figur; die Bruchstellen sind meist sehr stark ausgefranst (was bei vielen anderen Bastfasern und Holzzellen in demselben Grade, bei Baumwolle aber nur unbedeutend vorkommt). Natürliche Enden sind wohl sehr selten wahrzunehmen, da sie ebenfalls in feine Fibrillen aufgelöst sind. Mitunter zeigt sich das Lumen durch Pressung erweitert, oder die mehr oder weniger breitgedrückte Bastfaser ist mehrmals umgeschlagen und dann ist eine Aehnlichkeit mit der Baumwolle nicht zu verkennen, wie umgekehrt bei der Baumwolle wieder schmallichtige Fasern vorkommen können; gewöhnlich findet man an dieser die Baumwolle imitirenden Flachsfaser aber die in Fibrillen aufgelösten Bruchenden oder knotenführende Partien, die in der Baumwolle niemals vorkommen. Ob die in der Flachsfaser auftretenden Querstreifen (ohne Knotenbildung) als Poren aufzufassen sind, wie z. B. HERZBERG angibt, ist durchaus nicht ausgemacht; sie können ebensogut auch querlaufende Bruchlinien innerer Verdickungsschichten vorstellen.

Fig. 130.



Aus Leinenhadernpapier. Zerstörte, an den Enden in Fibrillen aufgelöste Flachsbastfasern aus einem Briefpapier.

Es muss weiters noch besonders hervorgehoben werden, dass ein mikroskopisches Präparat der meisten Papiere Rudimente in grosser Menge wahrnehmen lässt, die

von so stark zertrümmerten Fasern herrühren, dass sie geradezu als structurlos anzusehen sind und gar keine Bestimmung zulassen. Dadurch wird nun die Diagnose ungemein erschwert und es wird sich empfehlen, in solchen Fällen nur anzugeben, dass ein untersuchtes Papier z. B. grösstentheils aus Leinenfasern besteht, womit nicht gesagt sein soll, dass nicht auch noch Fasern anderer Abstammung darin enthalten seien (s. auch Hanfpapier).

2. Hanfpapier. Besonders dauerhafte und feste Papiere (z. B. für Geldwerthe) werden direct aus Hanfwerg erzeugt. In diesen findet man die Hanffaser mitunter noch ziemlich gut erhalten und selbst die verzweigten Enden können aufgefunden werden. In diesem Falle genügt die Charakteristik, die im Artikel Hanf (Bd. V, pag. 97) angegeben ist. — Hanfhadernpapier zeigt die Bastfasern gleichfalls, wie das Leinenpapier, so stark verändert, dass die Hanffasern den Leinenfasern sehr ähnlich sehen, oder überhaupt eines charakteristischen Aussehens entbehren. Die Zerlegung der Bruchstellen in feine Fasern ist noch stärker vor sich gegangen; v. HÖHNEL gibt an, dass die abgerissenen Enden etwas „kurzfaseriger“ sind, als bei den Leinenpapierfasern, da die Hanffaser spröder sei.



Fig. 131.

Hanffasern aus feinem, aber starkem Packpapier, sehr stark demolirt; an einer Faser das gabelige Ende erkennbar.

Fig. 132.

Aus Baumwollpapier.
Baumwollhaare, verhältnissmässig gut erhalten, aus einem Filtrirpapier; links oben ein Haarstück, das einer Flachbastzelle, rechts ein ebensolches, das einer breiten Holzfaser ähnlich sieht.

Knotenbildungen wiederholen sich in kurzer Aufeinanderfolge, so dass die Faser an manchen Stellen wellenförmig erscheint. Die Längsstreifung, durch zahlreiche mehr oder weniger in der Längsrichtung laufende Spalten durchbrochen, ist so stark geworden, dass die Lumenabgrenzung gänzlich verwischt ist. Unter Umständen wird es gar nicht möglich sein, mit Bestimmtheit Hanf- und Leinenfasern im Papier unterscheiden zu können, zumal, wenn man berücksichtigt, dass die meisten Papiere nicht aus je einem, sondern aus mehreren Rohstoffen zugleich bestehen. Die noch einigermaassen charakteristischen Demolirungsformen der Hanffaser sind in Fig. 131 abgebildet.

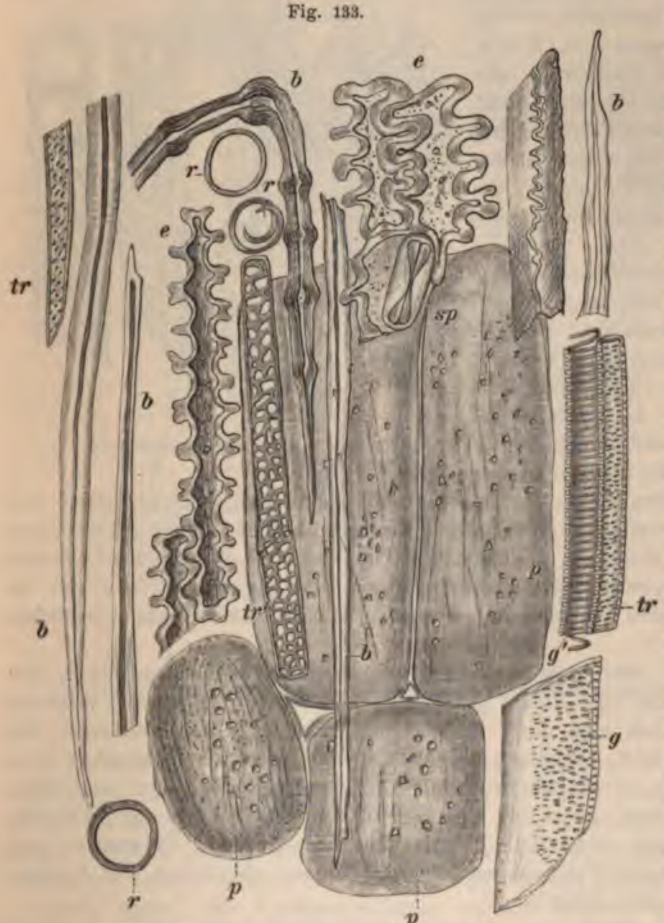
3. Baumwollenpapier ist in den meisten Fällen gut zu erkennen; die breiten bandartigen Baumwollhaare, mit glatten oder nur wenig gefransten Bruchenden und deutlichem Lumen (Fig. 132) sind gute Kennzeichen; die spiralige

Drehung der Faser ist sehr selten zu sehen. Durch Quetschung kann das Lumen sehr verengert erscheinen (in Fig. 132, die Faser links oben) und an eine Bastfaser erinnern. Auch mit Holzfasern kann eine Verwechslung stattfinden, namentlich dann, wenn die Zellmembran zwei sich kreuzende schieflaufende Streifensysteme zeigt (Fig. 132 bei x). HERZBERG nennt diese Streifung recht passend eine gitterförmige. Man wird daher gut thun, Holzfasern zum Vergleich heranzuziehen und durch die Jodfärbung die Verschiedenheit zu constatiren. Baumwolle färbt sich in Jod entschieden braun, Holzschliff gelb, Holzcellulose bleibt nahezu farblos.

4. Papiere aus Jutefasern dienen vornehmlich zu Briefcouverts, zur Emballage (Packpapier); auch das sogenannte Manilapapier besteht nach HERZBERG aus Jute. Gewöhnlich findet man im Jutepapier noch ganze wohl erhaltene Bastbündel, die nach ihrer Zerlegung den charakteristischen Bau der Fasern (s. Bd. V, pag. 536) deutlich zeigen. Auch wird man fast immer die Ligninreaction an unversehrten Zellstücken beobachten können; stark demolirte Faserstücke zeigen ein ähnliches Verhalten wie die Leinenfasern.

5. Strohcellulose bildet gegenwärtig einen sehr wichtigen Papierstoff. Man verwendet bei uns hauptsächlich Weizen- und Roggenstroh. Ersteres hat sich als das bessere Material erwiesen, weil es den geringsten Kieselsäuregehalt (4.3 Procent) besitzt. Doch wird nach MIERZINSKI Roggenstroh weit häufiger angewendet. Reisstroh liefert die sogenannten chinesischen Strohpapiere; die Lieschen des Maises sind ebenfalls ein werthvolles Material. Der Abstammung nach könnten auch die Espartopapiere hierher gerechnet werden.

Fig. 133.



Elemente des Strohstoffes.
b Bastfasern, *e* Epidermiszellen mit Spaltöffnungszellen *sp*; *g* Tüpfelgefässstück, *r* Ringe aus den Ringgefässen herausgefallen, *tr* und *tr'* kurzgliederige schmale Tracheen, *g'* Spiralgefäss, *p* Parenchymzellen.

Der Strohstoff besitzt ausgezeichnete, sehr gleichmässig gebaute Bastfasern, die aber an und für sich kaum ein gutes Merkmal zur Erkennung dieses Materiales geben würden. Die Bastfasern haben spitze oder gegabelte Enden (Fig. 133 *b*), an manchen ist die Knotenbildung wie bei der Leinenfaser wahrzunehmen. Das diagnostisch werthvollste Gewebe ist die Oberhaut, deren ausgebuchtete, wellenförmig contourirte, theils kurze, theils auffällig lange Zellen (Fig. 133 *e*) mit den den

Gramineen eigenthümlichen schmalen Spaltöffnungszellen *(sp)* auch im Papiere massenhaft zu finden sind; gute Kennzeichen geben auch die Ringe der Ringgefässe *(r)* und die grossen Tüpfelgefässe *(g)* ab; schmale Tracheen *(tr)*, sowie Spiroiden, deren Spiralband gewöhnlich losgelöst ist, sind nicht selten. Und endlich sind die rundlichen oder langgestreckten, faltigen Blasen vergleichbaren Parenchymzellen durch die enorme Grösse *(p)* sehr auffällig; sie besitzen unregelmässig vertheilte Poren. — Eine grosse Aehnlichkeit mit Strohstoff besitzt.

6. die Espartocellulose, die aber durch das Vorhandensein zahlreicher dickwandiger, hakig gekrümmter Borsten (Bd. V, pag. 81) und durch den Mangel der grossen Parenchymzellen unterschieden werden kann.

Ueber das Maislieschenpapier s. Bd. VI, pag. 499, über Hopfenfaser s. Bd. V, pag. 273, über Papiermaulbeerfaser siehe den betreffenden Artikel, pag. 651.

7. Holzschliff. Als Rohstoff dient nur das Coniferenholz (Fichte, Tanne, Kiefer), das durch die behöft getüpfelten Tracheïden sich hinlänglich scharf kennzeichnet. Im Papiere findet man gewöhnlich kleine Tracheïdencomplexe, gekreuzt von Markstrahlpartien (Fig. 134); an letzteren lässt sich häufig auch die Holzart bestimmen (s. Holz, Bd. V, pag. 236). Die Endstücke der Holzzellen sind meist in spitze Fetzen ausgezogen. Holzschliff liefert das wenigst haltbare Papier, wird aber wegen seiner enormen Billigkeit am häufigsten (als Concept-, Zeitungs-, Packpapier etc.) angewendet.

Fig. 134.



Holzschliff aus Coniferenholz.

Man findet im Holzschliffpapier sehr häufig noch andere unverholzte Fasern, so Baumwoll- oder Leinenfasern, die dem Halb- oder Ganzzeug zugesetzt werden, um eine bessere Bindung (Verfilzung) hervorzurufen. Denn „durch das mechanische Zerkleinern des Holzes auf Schleifsteinen werden nämlich die Zellwände zerrissen und die Fasern so verkürzt, dass das Papier nur einen mässigen Procentsatz von geschliffenem Holzstoff verträgt, ohne brüchig zu werden“ (Al. Peez). Uebrigens gibt es jetzt Papiere, die nur aus Holzstoff (60 Procent) und Sulfit-Cellulose (30 Procent) mit 10 Procent Erde bestehen. Mit den Ligninreactionen ist es leicht, die Holzschlifffasern von dem unverholzten Hadernmaterial auf's schärfste auseinanderzuhalten.

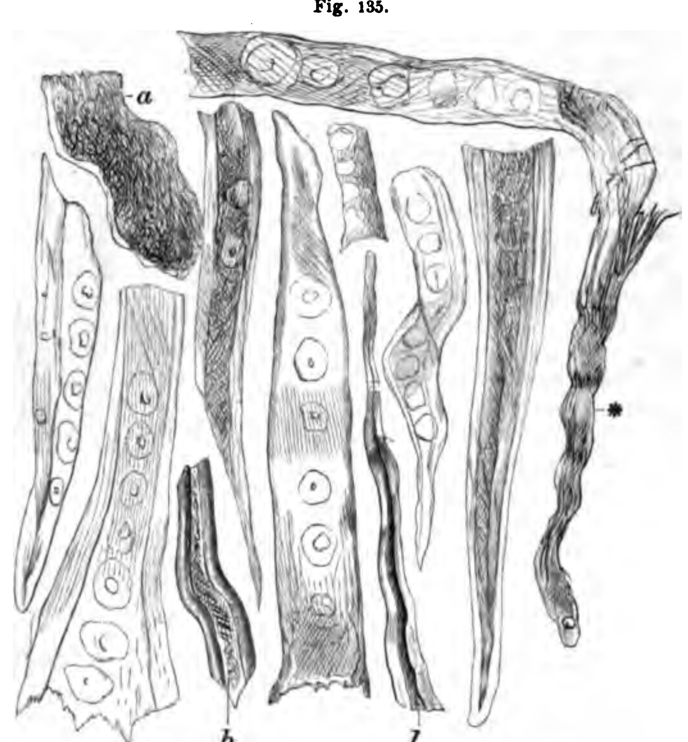
8. Holzcellulose. Man versteht darunter bekanntlich einen Papierstoff, der durch chemische Zerlegung des Holzes (Coniferen-, Birken, Pappelholz) erhalten wird. Anfänglich versuchte man diese mittelst Säuren oder Aetznatronlauge, bis durch Mitscherlich (1878, beziehungsweise 1880) ein älteres englisches Verfahren, gegründet auf die Anwendung von Sulfitverbindungen, praktisch verwerthet wurde. Dieses beruht darauf, „dass die Holzfaser durch Anwendung einer doppeltschwefligsauren Kalklösung unter Druck von den incrustirenden Substanzen etc. befreit und in so geeigneter Form gewonnen wird, dass sie sofort zur Papierfabrikation verwendbar ist“ (Peez).

Durch diese doppelte, chemische und mechanische Einwirkung zerfällt das Holz in seine Bestandtheile, wobei aber merkwürdigerweise die parenchymatischen Elemente, vor Allem die Markstrahlzellen, fast gänzlich zerstört werden, so dass im Cellulosepapier nur die ebenfalls sehr veränderten prosenchymatischen Elemente mikroskopisch nachweisbar sind.

Die Tracheïden des Coniferenholzes (Fig. 135) erscheinen nahezu farblos, sehr stark transparent und in die Breite aufgequollen; die gehöften Tüpfel sind höchst schwach, fast schemenhaft angedeutet; an der Mehrzahl der Fasern erscheinen sie nur in Gestalt rundlicher, selbst zackiger, höchst zarter Löcher, ohne eine Spur eines zweiten „Kreises“ wahrnehmen zu lassen; auch die gitterförmige Dissociirung der Zellmembran ist häufig schön entwickelt (Fig. 135 *a*, *b* und bei *); Endstücke *(a)* sind oft breit gequetscht und nur besser erhaltene Stücke *(b)* erinnern an Baumwollfasern.

Ein ähnliches Verhalten weisen die Libriformfasern des Birken- und Pappelholzes auf, und sie sind überhaupt viel zu wenig charakteristisch, um von ihnen auf die Provenienz des Papierstoffes schliessen zu können. Dagegen sind die Gefässe mit ihren dicht getüpfelten Wänden so gut erhalten, dass man die Anwesenheit von Laubholz im Papier leicht constatiren kann.

Fig. 135.



Holzcellulose aus Fichtenholz.
a breitgequetschtes Endstück, *b* baumwollhaarähnliches Bruchstück, gitterförmige Streifung bei einigen Fasern sehr deutlich.

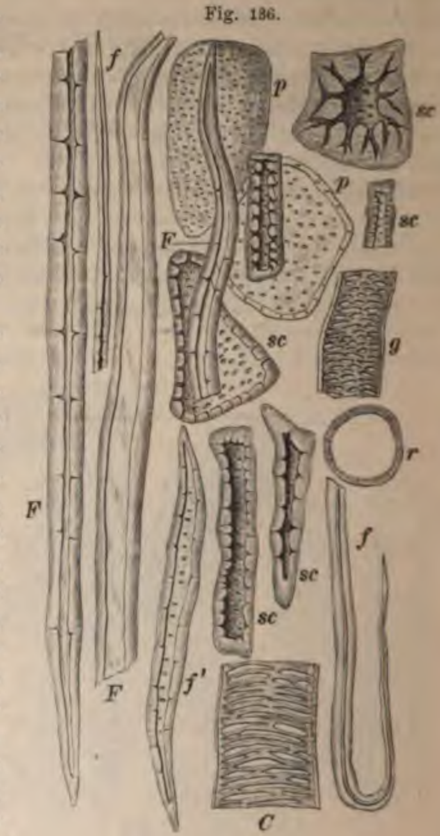
Im Speciellen ist darüber Folgendes zu bemerken: Die Holzfasern der Birkencellulose sind theils dünn-, theils dickwandig und porös. Die Gefässe sind mit einfachen schlitzförmigen Poren versehen. Die Gefässe des Pappelholzes besitzen behöfte Poren und, wie HERZBERG richtig bemerkt, schwanzartige Enden zu beiden Seiten, die oft eine beträchtliche Länge erreichen. Immerhin ist es nicht leicht, die Laubholzcellulose auf die Baumart zurückzuführen, von der sie herstammt.

Die chinesischen Papiere sind aus Reisstroh oder aus den Bastfasern des Papiermaulbeerbaumes, des Zuckerrohres, des Bambusrohres und noch anderer monocotyledonischer Pflanzen dargestellt Von 15 Sorten, die Prof. MOELLER auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1878 erworben, bestehen sechs aus Papier-

maulbeerfasern, eine aus Zuckerrohrfasern, die übrigen aus Bambusfasern und aus Fasern unbekannter Abstammung.

Allen chinesischen Papieren ist bekanntlich ein hoher Grad von Festigkeit eigen, die in der Langfaserigkeit der Papiere begründet ist. Letztere ist wieder durch die geradezu bewunderungswürdig vollkommene Isolirung der Bastfasern — ohne dass dieselben besondere Demolirungserscheinungen aufweisen würden — bedingt. Die meisten Fasern erscheinen unverletzt und auch die übrigen Gewebebestandtheile, namentlich die Gefässe, sind bestens erhalten.

Fig. 136.



Als die vorzüglichsten Papiere sind jene aus Papiermaulbeerfaser zu bezeichnen. Weniger fest und schön ist das Zuckerrohrpapier (Fig. 136). Dieses zeichnet sich durch den Reichthum an grossen, feinporösen Parenchymzellen und sehr verschieden geformten Sclereïden *(sc)* aus; die wichtigsten Formen derselben zeigt Fig. 136. Die Bastfasern sind dreierlei Art, wobei die Uebergänge nicht berücksichtigt sind. Man findet sehr stark verdickte, plastische, bis 25 μ breite, mit starken Poren versehene Fasern *(F)*, ferner ebenso breite, die aber viel dünnere Wände und weitere Lumina besitzen, und sehr schmale, 10—14 μ messende, dem Flachs ähnliche Fasern, deren Enden fein zugespitzt sind; die Enden der übrigen sind stumpflich oder in eine grobe Spitze ausgezogen und meist stark verdickt. Alle Fasern sind stark verholzt und färben sich in Jod goldgelb.

Fig. 137.



In Fig. 137 sind die mikroskopischen Elemente eines chinesischen Papieres abgebildet, dessen Abstammung unbekannt ist. Sie bestehen vorwiegend aus Bastfasern und Gefässen. Erstere sind entweder flach und zart, bandartig, dünnwandig, mit abgerundeten Enden versehen, baumwollartig (in der weitaus grösseren Menge) oder der Jute sehr ähnlich, mit sehr ungleich weitem Lumen (Fig. 137, *f'*); die Gefässe sind ausgezeichnet netz-, und leiterförmig verdickt oder mit Spaltentüpfel versehen und durch ihre enorme Breite (100 bis 180 μ) höchst auffällig; neben diesen finden sich auch schmale *Gefässe*, sehr grosse fein getüpfelte Parenchymzellen und vereinzelt auftretende

kleine rundliche Sclereïden. Die Bastfasern besitzen eine Breite von 17—20 μ. Das Papier ist schwach verholzt, sehr fein, gelblichweiss und etwas glatt.

Ueber das sogenannte chinesische Reispapier, s. den Artikel Papyrus, pag. 659.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass zu ordinären Papieren, Pappendeckeln u. s. w. noch zahlreiche andere Faserstoffe Verwendung finden. Das graue Löschpapier enthält thierische Wollhaare, das rothe Fliesspapier ist gewöhnlich aus rothen Leinen- oder Baumwollhadern verfertigt. Die ausgepressten Zuckerrohrhalme (Bagasse), Daphnefasern (Nepal paper plant, Daphne cannabina), Schilf- und Binsenhalme, Moose und Heu werden der Papierfabrikation dienstbar gemacht. Ein kürzlich von SCHLEICHER in Düren in den Handel gebrachtes Lederpackpapier von ausgezeichneter Güte besteht aus sehr langen Pflanzenfasern, deren Abstammung mir unbekannt ist. Pergamentpapier (vegetabilisches Pergament, Membranoid) besteht aus Baumwolle oder Flachs und färbt sich mit Jod direct blau. Durch die Schwefelsäurebehandlung ist die Zellmembran in Amyloid umgewandelt.

Literatur: Wiesner, Techn. Mikroskopie und Rohstoffe des Pflanzenreiches. Oest. bot. Zeitschr. 1864, Nr. 3. — Hoyer, Das Papier. 1882. — Mierzinski, Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation. 1886, II. Bd. Ersatzmittel der Hadern; III. Bd. Anleitung zur Untersuchung etc. Für Mikroskopiker unentbehrlich, da jeder Bogen auf einer besonderen Papiersorte (mit Angabe der Fabrik, sowie der zur Herstellung verwendeten Materialien) gedruckt ist. — v. Höhnel, Mikroskopie. 1887. — Herzberg, Papierprüfung. 1888. — Wiesner, Mikrosk. Untersuchung des Papieres. 1887. — T. F. Hanausek und E. Wessely. In Monatsblättern des wissensch. Club in Wien. 1888, Nr. 12. T. F. Hanausek.

Papier Albespeyres, s. Bd. I, pag. 193. — **Papier Fayard et Blayn**, Gichtpapier, **Papier Rigollot**, Senfpapier und **Papier Wlinsi**, sind französische Specialitäten, welche vor den entsprechenden deutschen Fabrikaten nichts voraus haben. — Vgl. Charta, Bd. II, pag. 652.

Papierbeutel, -beutelchen (*saccus*, *sacculus*). Ihre Herstellung geschah früher in den Apotheken selbst und bildete einen der ersten Lehrgegenstände für den angehenden Pharmaceuten. Heute macht man die Papierbeutel in besonderen Fabriken (Papierwaarenfabriken) und versieht dieselben zumeist mit der Firma des Bestellers. Man verwendet für den Gebrauch in den Apotheken hauptsächlich weisses, seltener Concept-, immer aber ein glattes Papier. Man kennt zweierlei Arten, die Beutel zusammenzukleben; die einen tragen die Klebnaht an der Seite (Fig. 139), die anderen in der Mitte (Fig. 138).

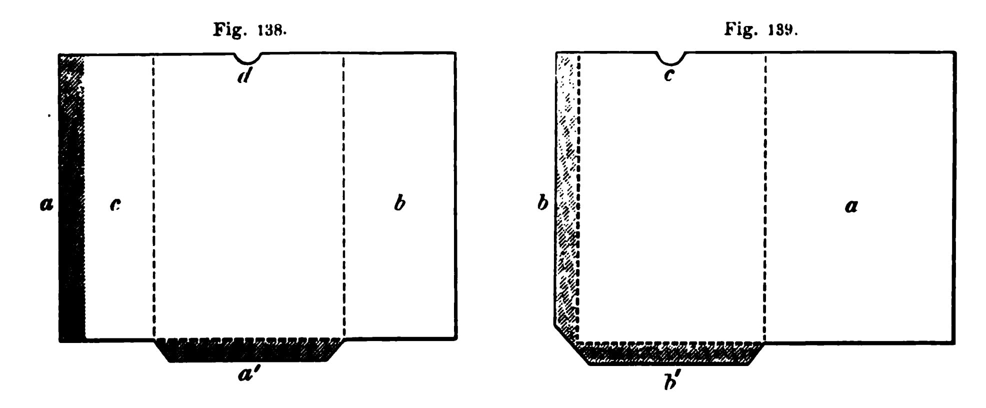


Fig. 138. Fig. 139.

Vorstehende Skizzen veranschaulichen beide Systeme.

A. Das in der vorgezeichneten Form geschnittene Papier wird schuppenförmig so auf einander gelegt, dass es an den schraffirten Rändern *a* und *a'* mit Kleister bestrichen werden kann. Man bricht dann *b* und hierauf *c* an den durch punktirte Linien gekennzeichneten Stellen nach oben um, so dass der gekleisterte Rand *a*

auf *b* zu liegen kommt und schlägt schliesslich auch *a'* um. Damit ist der Beutel fertig. *d* ist ein Ausschnitt, welcher das Oeffnen des Beutels erleichtert.

B. In Bezug auf Kleistern verfährt man wie bei *A*, bricht *a* an der durch die punktirte Linie gekennzeichneten Stelle um und klebt die gekleisterten Ränder *b* und *b'* so um, dass sie auf *a* zu liegen kommen. Der Beutel ist damit fertig. *c* entspricht dem *d* bei *A*.

System *A* liefert eleganter aussehende Beutel, weil die Klebnaht in der Mitte weniger bemerklich ist wie bei *B*. Bei letzterem Verfahren werden die Beutel meistens einseitig verzogen. Gut gearbeitete Papierbeutel, d. h. solche, bei welchen die Ecken fest verschlossen sind, sind ein gangbarer, zum Theil gesuchter Handelsartikel.

In der Regel sind die in den Apotheken gebrauchten um die Hälfte höher, als sie breit sind, doch findet man auch andere Formen.

Bei der Verwendung zu pulverförmigen Körpern bricht man die Ecken um und belässt dem Beutel die flachgedrückte Form. Packt man Species oder überhaupt grössere Mengen in Beutel, so gibt man ihnen Packetform und benützt, wenn man elegant abeiten will, eine Blechhülse zum Stopfen.

Neuerdings werden Beutel mit Maschinen hergestellt. Dieselben können nicht aus feinem Papier gemacht und in einer Apotheke verwendet werden. Sie dienen deshalb meistens zum Versenden von Waarenmustern. Eugen Dieterich.

Papierhygrometer ist Fliesspapier, welches mit einer Auflösung von Kobaltchlorid, Natriumchlorid, Gummi, Glycerin oder Calciumchlorid in Wasser getränkt und getrocknet ist. In feuchter Luft zeigt dieses Papier eine blassrothe, in ganz trockener Luft eine blaue Färbung; je nach dem Feuchtigkeitsgrade der Luft zeigt das Papier entsprechende Zwischenfärbungen.

Papierkapsel, Falzkapsel, Maschinenfalzkapsel. Die Kapsel dient zur Aufnahme der Pulver, wurde früher in den Apotheken gemacht und bildet jetzt einen Fabrikationszweig der Papierwaarenfabriken. Die Form und die Herstellung der Kapseln ist bekannt, es kann deshalb eine Beschreibung unterbleiben.

Während man früher das Papier in einzelne Blättchen schnitt und hieraus die Kapseln falzte, arbeiten die jetzt gebräuchlichen Maschinen nur endlose Papierstreifen, falten diese mit Säumern, wie sie auch an den Nähmaschinen gebräuchlich sind, endlos, und schneiden sie dann beliebig, d. h. nach Einstellung der Maschine in bestimmte Längen.

Man stellt Falzkapseln aus den meisten feineren Papiersorten, als Post-, Schreib-, Concept-, Wachs- (Ceresin-) und Pergamentpapier her, verwendet aber auch ein auf einer Seite geglättetes Schreibpapier in der Weise, dass man die glatte Seite nach innen faltet.

Während die Kapseln aus gewöhnlichem Papier zur Aufnahme luftbeständiger Pulver bestimmt sind, benützt man für aromatische oder hygroskopische Mischungen solche aus Ceresinpapier. Pergamentpapier, welches gegen Aufnahme der Feuchtigkeit aus der Luft keinen Schutz bietet, findet nur für aromatische Pulver Verwendung.

Das Oeffnen der Kapseln betreffs Füllens wird häufig durch Einblasen unterstützt. Da dies vom sanitären Standpunkt aus bedenklich ist, hat man verschiedene Vorrichtungen dazu ersonnen, alle entsprechen aber ihrem Zweck nicht vollkommen und sind deshalb bald wieder aus dem Gebrauch gekommen.

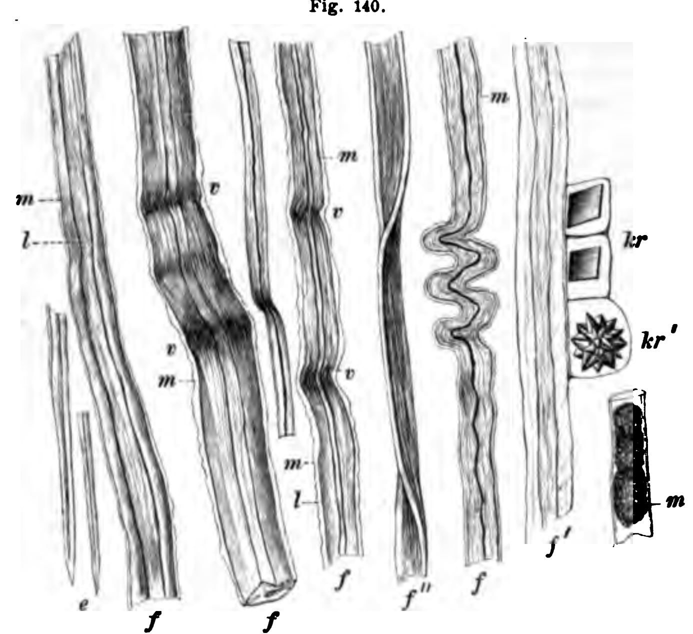
Die mit der Hand hergestellten Papierkapseln sind von der Maschinenarbeit fast vollständig verdrängt. Es ist dies erklärlich, wenn man erwägt, dass eine gewandte Arbeiterin in 10 Stunden höchstens 10 Tausend mittelgrosse Kapseln mit den Händen falten kann und dass eine Maschine, von 2 Mädchen bedient, in derselben Zeit 100—120 Tausend Kapseln fertig stellt, ferner dass die Maschinenarbeit die Handarbeit durch Gleichmässigkeit beiweitem übertrifft.

Eingeführt wurden die Maschinenfalzkapseln im Jahre 1870 von WINDMÖLLER & HÖLSCHER in Lengerich und von der Papier- und chem. Fabrik EUGEN DIETERICH in Helfenberg bei Dresden. E. Dieterich.

Papiermaulbeerfaser. Japanesische (und mitunter auch chinesische) Papiere werden aus den Bastfasern des Papiermaulbeerbaumes *(Broussonetia papyrifera Vent., Moraceae)* verfertigt und zeichnen sich durch Festigkeit, Feinheit und eine eigenthümliche Weichheit („gewebeartige Biegsamkeit") aus, so dass sie sogar als Taschentücher Verwendung finden sollen. Die auch durch die mikroskopische Untersuchung bestätigten vorzüglichen Eigenschaften der Faser empfehlen dieselbe auch als einen sehr brauchbaren Textilrohstoff. Auf Japan und den Südseeinseln, wo sie Tapafaser genannt wird, verarbeitet man sie zu weichen Geweben.

Die technische Faser (Bastbündel) ist verschieden lang, schmutzigweiss oder gelblich, ziemlich dicht und gleichmässig, enthält aber auch schon zahlreiche einzelne Faserzellen.

Fig. 140.



Papiermaulbeerfaser von *Broussonetia papyrifera*. *f* dickwandige Fasern, *e* Endstücke, *m* scheidenartige Umhüllung, *l* Lumen, *v* Verschiebungen; *f'* und *f''* bandartige, dünnwandige Fasern, *f''* baumwollartig eingeschlagen; *m* Stück eines Milchsaftschlauches, *kr* und *kr'* Oxalatkrystalle.

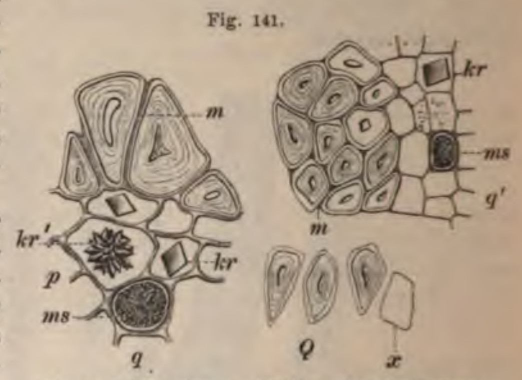
Die Bastzellen sind 1—2 cm und darüber lang, farblos, selten gelblich und wie Flachs oder Hanf mit dicker Wand und schmalem Lumen versehen, oder sie sind dem Baumwollhaar ähnlich, bandartig flach mit schwächeren Wänden und weitem Lumen. Erstere (Fig. 140, *f)* sind wieder entweder stark (Breite 20—30 μ) oder sehr schmal, flachsähnlich (Breite 12—15 μ): sie besitzen scharf-spitzige Enden *(e)*. An allen sind die bekannten Verschiebungserscheinungen höchst deutlich ausgeprägt (Fig. 140, *v)*, an manchen treten sogar sehr eigenthümliche wellenförmige Verkürzungen (Fig. 140, die Faser rechts) auf. Ist die Längsstreifung gut entwickelt, so wird das Lumen ganz undeutlich und die Aehnlichkeit der Faser mit dem Hanf eine sehr grosse. Als das wichtigste Merkmal ist eine scheidenartige Umhüllung (Fig. 140 u. 141, *m)* anzusehen, die wie eine dünne Haut locker die Faser umgibt und wie diese auch nur aus Cellulose zu bestehen scheint. Diese Umhüllung ist sowohl im Längsverlauf, wie am Querschnitt deutlich zu sehen. Die bandförmigen, nur selten vorkommenden Fasern sind oft der Länge nach über-

einander gefaltet (Fig. 140, f''), wodurch die Aehnlichkeit derselben mit der Baum wolle noch schärfer hervortritt.

Von den Gewebeformen und deren Inhalt, die als Begleiter der Faser zu ihrer Erkennung beitragen können, sind die zahlreichen kurz-prismatischen Oxalatkrystalle und die morgensternartigen Krystalldrusen sowie farblose Schläuche, mit geballt-körnigem, von Jod goldgelb gefärbtem Inhalte (Fig. 140 u. 141, *ms*) (Milchsaftschläuche) zu nennen.

Querschnitte. Einzelne Bastzellenquerschnitte kommen häufig vor; sie sind schmal-dreieckig oder gestreckt-polygonal mit abgerundeten Ecken, zeigen ein längliches Lumen und scharfe Schichtung; die als Mittellamelle aufzufassende Umhüllung umschliesst den Faserquerschnitt nur lose, so dass letzterer oft herausfällt und die Scheide (bei x) leer steht. Ausser den Einzelquerschnitten findet man Bündel mit wenigen aber grossen Querschnitten (Fig. 141, q), denen mitunter noch Parenchymzellen (p) und Milchsaftschläuche (*ms*) anhaften. Und schliesslich gibt es Bündel mit zahlreichen aber kleinen Querschnitten, die ziemlich fest aneinander haften, was von den grossen nicht gesagt werden kann.

Fig. 141.



q Querschnitte grosser, q' solche schmaler Fasern; Q Einzelquerschnitte. Uebrige Bezeichnung wie Fig. 140.

An einem Rindenquerschnitt der *Broussonetia* kann man die Vertheilung dieser Gewebe erkennen. Unterhalb des Rindenparenchyms und einer ziemlich breiten Collenchymschichte liegt ein breiter, continuirlicher Bastfasergürtel, dem die grossen Fasern angehören; da deren Zusammenhang ein verhältnissmässig lockerer ist, so ist es begreiflich, dass man an Querschnitten nur wenige dieser Bastzellen zu Bündeln vereinigt findet; dem geschlossenen Bastgürtel lagert sich zartes Parenchym an, das wieder cylindrische Bastbündel umschliesst; diese setzen sich aus den schmalen flachsähnlichen Bastzellen zusammen.

Durch Jodlösung werden die Fasern rothbraun gefärbt; sie sind unverholzt und werden durch Jod und Schwefelsäure tiefblau gefärbt; auch die lockere lamellare Umhüllung färbt sich unter Aufquellen blau. Die Länge der Faserzellen, ihr verhältnissmässig lockerer Verband, die chemische Constitution (aus reiner Cellulose), die dadurch bedingte Weichheit und Geschmeidigkeit und die meistentheils starken Wände, alle diese Eigenschaften machen diese Faser sowohl dem Flachse (Hanf) als auch der Baumwolle sehr ähnlich und lassen dieselbe als einen vorzüglichen Textilrohstoff der Zukunft — eine rationelle Abscheidung vorausgesetzt — erkennen.

T. F. Hanausek.

Papieröl, s. Oleum Chartae, Bd. VII, pag. 461.

Papierschalen, Papiertrichter. Sie sind aus Papiermasse (Cellulose) gepresst, mit einem vorzüglichen Copallack überzogen und in einer Temperatur von 50—60° getrocknet. Der Lacküberzug ist hart und doch elastisch und völlig wasserdicht.

Die Gefässe sind leicht und unzerbrechlich. Entstehen dagegen durch Stoss Risse im Lack und die Flüssigkeit dringt in dieselben ein, so erweicht die Papiermasse und die Lackschicht löst sich ab. Es werden damit die Papiergefässe unbrauchbar. Beim Gebrauch in Laboratorien ist zu berücksichtigen, dass die Lackschicht gegen Laugen, Säuren, fette und ätherische Oele, Spiritus, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Benzin u. s. w. nicht widerstandsfähig ist und dass nur

neutrale Salzlösungen oder Wasser damit in Berührung kommen dürfen. Jedenfalls eignen sich die lackirten Papierwaaren besser für Haushaltungen, wie für chemische oder pharmaceutische Zwecke. Eugen Dieterich.

Papiersignaturen. Unter Signatur versteht man im pharmaceutischen Sinne diejenige Gebrauchsanweisung einer Arznei, welche der Arzt nebst Namen des Empfängers auf der Ordination vorschreibt. Sie trägt ausserdem das Datum und den Namen des betreffenden Receptars. Der Name dessen, für welchen die Arznei bestimmt ist, steht oben, den mittleren Theil nimmt die Anweisung für den Gebrauch ein und unten steht der Tag der Anfertigung und der Name des Anfertigers. Gleichfalls ist die Firma der Apotheke angegeben. Arzneien für den inneren Gebrauch tragen zumeist Signaturen von weissem, die für den äusseren Gebrauch solche von farbigem Papier.

Während man früher für Arzneiflaschen nur Signaturen zum Anhängen (Anhängesignaturen) kannte, sind dieselben jetzt zumeist durch Anklebesignaturen, welche Schilderform haben, verdrängt. Letztere sind auf der Rückseite gummirt und werden auf kleinen Apparaten (Anfeuchteapparat) angefeuchtet. Neuerdings gummirt man nur die Ränder der Anklebesignatur und bezweckt damit, dass sich die Signaturen nicht so stark rollen und verziehen, wie die vollständig gummirten, und ferner, dass sie sich leichter wieder von den Gläsern entfernen lassen.

Zum Gummiren der Anklebesignaturen sei bemerkt, dass die Gummilösung nicht erhitzt werden darf und mit 2 Procent Glycerin zu versetzen ist. Die damit bestrichenen Signaturen rollen sich nach dem Trocknen weniger, wie dies der Fall ist, wenn man eine heiss bereitete Gummilösung anwendet.

Um Anklebesignaturen nur an den Rändern zu gummiren, legt man sie in der Diagonale schuppenförmig, bestreicht sie und lässt trocknen. Man verfährt nach dem Trocknen in derselben Weise, aber nach der entgegengesetzten Seite hin. Auf diese Weise erhält man den Rand an den vier Seiten der Signatur in beliebiger Breite gummirt. Eugen Dieterich.

Papilionaceae, Familie der *Leguminosae.* Meist Kräuter, seltener Halbsträucher, Sträucher oder Bäume. Blätter wechsel-, sehr selten gegen- oder quirlständig, handförmig oder fiederig getheilt, selten einfach; Nebenblätter nur selten fehlend. Blüthen in Trauben, Köpfchen oder Dolden, selten axilläre Einzelblüthen oder rispige Trauben. Zwei seitliche Vorblätter gewöhnlich vorhanden. Blüthen zygomorph („Schmetterlingsblüthe"), sehr selten fast regelmässig, meist zwitterig, 5zählig. Receptaculum kurz, concav. Kelch gamophyll, glockig oder röhrig, abgestutzt oder 5zähnig (4) oder 2lippig nach $^2/_3$, selten aufgeschlitzt, in der Knospe aufsteigend-deckend oder offen. Krone mit absteigender Deckung, schmetterlingsförmig (vexillum, alae, carina). Andröceum 10 oder 9 + 1, der Anlage nach diplostemonisch, entweder alle 10 zu einer Röhre verwachsen oder 9 verwachsen und das 10. hintere (obere) frei, sehr selten alle frei. Gynäceum oberständig. Ovar 1fächerig, meist mit zahlreichen, 2reihigen, horizontalen Samenknospen. Frucht eine sehr verschieden gestaltete, gewöhnlich 2klappig aufspringende Hülse. Samen abwechselnd 2reihig an der oberen Naht. Embryowürzelchen meist den Cotyledonen anliegend.

1. *Lotoideae.* Hülse 1fächerig (sehr selten 2fächerig), meist aufspringend und mehrsamig. Keimblätter ziemlich flach, beim Keimen über den Boden tretend, mit Spaltöffnungen versehen.

2. *Hedysaroideae.* Hülse durch Querwände in 1samige Glieder gefächert. Oberes Staubgefäss frei. Keimblätter pfriemlich, laubig, über den Boden tretend, mit Spaltöffnungen.

3. *Vicioideae.* Hülse 1fächerig, 2klappig. Blätter gewöhnlich paarig gefiedert, mit Endranke. Oberes Staubgefäss frei. Keimblätter dick, fleischig, mehlig, beim Keimen in der Samenschale bleibend, nicht über den Boden tretend.

4. *Phaseoloideae.* Hülse 1fächerig, mit schwammigen Querwänden oder 2klappig. Blätter meist unpaarig gefiedert (3zählig). Oberes Staubgefäss meist frei. Keimblätter dick, grün, nicht laubig, meist über den Boden tretend, selten in der Samenschale bleibend.

5. *Dalbergieae.* Hülse sehr verschieden gebaut, nicht aufspringend, länger als der Kelch. Inflorescenz rispig, gebüschelt-traubig oder trugdoldig. Blätter fiederig, selten 3- oder 1zählig. Staubgefässe verschieden verwachsen.

6. *Sophoreae.* Hülse ungegliedert, nicht oder 2klappig aufspringend. Blätter fast stets fiederig. Krone zuweilen fast regelmässig. Staubgefässe 10, frei oder nur schwach am Grunde verwachsen. Sydow.

Papillen sind längliche, mit ihrer Basis auf einer — nicht immer freien — Fläche aufsitzende Gebilde sehr verschiedener Grösse, von der Brustwarze bis zu den nur mit der Lupe gut unterscheidbaren haarförmigen Papillen der Zunge. Ueber Haarpapillen, s. Bd. V, pag. 61 und 152; Hautpapillen, s. Bd. V, pag. 152.

Auch pathologische Gebilde treten in Form von Papillen auf.

Papillom ist eine Geschwulst, welche von neugebildeten gefässhaltigen Papillen mit einem epithelialen Ueberzug gebildet wird. Das Papillom kommt auf Haut und Schleimhäuten vor; es ist häufig bösartig. Besonders gefürchtet sind Papillome des Kehlkopfes. Auch die Zottengeschwülste der Harnblase, welche durch Blutungen gefährlich werden, gehören zu den Papillomen.

Papin'scher Topf, ein gusseisernes Gefäss mit glattgeschliffenem Rand, der mit einem aufgeschliffenen Deckel mittelst Bügel und Schraube oder sogenanntem Bajonettverschluss verschlossen wird. Der Deckel trägt ein Sicherheitsventil und einen Lufthahn, durch den vor dem Lösen des Deckels der Dampf entweichen kann. Der PAPIN'sche Topf findet in dieser einfachen Form im Laboratorium für Versuchsarbeiten, um chemische Zersetzungen, Umsetzungen oder Verbindungen unter Druck zu erzielen, Verwendung. — S. auch unter Autoclaven, Bd. II, pag. 54 und Digestor, Bd. III, pag. 489.

Papp, Wiener, ist ein aus Gerstenschrot hergestelltes Klebmittel, dessen Klebkraft auf aus der Gerstenstärke durch Gährung entstandenen gummiartigen Bestandtheilen beruhen soll.

Pappelblüthen, volksth. Bezeichnung der *Flores Malvae.* — **Pappelrosen** sind *Flores Malvae arboreae.*

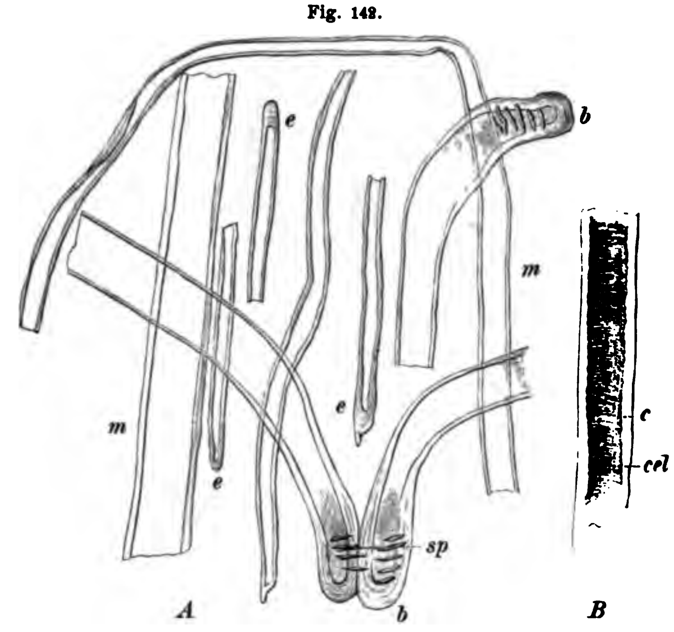
Pappelwolle. Darunter versteht man die Haarschöpfe der Samen unserer Pappelbäume, deren Anwendung — als Verpackungs- und Stopfmaterial — nur eine sehr beschränkte ist, obwohl sie leicht und in hinlänglicher Menge zu beschaffen wären. Zu Textilzwecken sind sie gänzlich unbrauchbar, da ihre Festigkeit und ihre Länge — letztere beträgt im Maximum etwas über 3 mm — zu gering sind. In der Wolle sind stets Samen und Bestandtheile der Fruchtschale vorhanden, die an und für sich schon die Wolle leicht erkennen lassen.

Die Haare (von *Populus nigra*) sind weiss mit einem gelblichen Stich, schwach glänzend, sehr weich und bestehen wie die Baumwollhaare nur aus je einer Zelle. An der Basis sind sie ziemlich stark verdickt (Fig. 142) und besitzen querlaufende spaltenförmige Poren; von diesen aufwärts ist an der Membran auf eine kurze Strecke eine sehr zarte Kreuzstreifung bemerkbar. Der übrige Theil der Wand ist äusserst dünn, so dass bei einer Zellbreite von 16—18 μ auf die Wanddicke kaum 2 μ kommen. Lumen- und Aussenwandcontour sind strenge parallel; die Enden schmal, abgerundet oder in eine einseitige Spitze ausgezogen, mitunter auch stark verdickt.

Die Haare sind sehr schwach verholzt, nur die verdickten Basispartien stärker, *so dass* an diesen schon mit freiem Auge die Reaction mit Phloroglucin und

Salzsäure wahrgenommen werden kann. Mit Jod und Schwefelsäure behandelte Fasern zeigen folgendes Verhalten: Eine verhältnissmässig starke gelbe Haut (Fig. 142, *c*) umhüllt die blaugefärbte Cellulosemembran, die einen sehr fein

Fig. 142.



Pappelwolle (von *Populus nigra*), *A* in Wasser, *b* Basisstücke, *m* Mittelstücke, *e* Endstücke, *sp* spaltenförmige Poren. — *B* in Jod und Schwefelsäure, *c* Cuticularschichte (wahrscheinlich auch noch die äusseren verholzten Partien der Wand), *cel* Celluloseschichte, blau, fein gefältelt.

gefältelten Schlauch (*cel*) bildet. Nach den angegebenen Merkmalen ist auch die von Fruchtschalen freie Wolle leicht zu erkennen. T. F. Hanausek.

Pappelöl, Pappelknospenöl, *Oleum Gemmae populi*, zuerst von PICCARD aus den Pappelknospen durch Destillation mit Wasserdämpfen erhalten und neuerdings von SCHIMMEL & Co. in grösserer Menge dargestellt, bildet ein hellgelbes Liquidum von balsamischem, etwas an Kamillen erinnerndem Geruch. Ausbeute nach SCHIMMEL & Co. circa $^1/_2$ Procent. Es siedet fast constant bei 255—265° und enthält nach PICCARD als Hauptbestandtheil einen Kohlenwasserstoff $C_{20}H_{32}$, ein rechtsdrehendes Diterpen von der Dampfdichte 8.94. Das spec. Gew. des Pappelöles beträgt 0.900 bei 15°. H. Thoms.

Pappus ist ein den Compositen eigenthümliches Gebilde des Kelchrandes. Die Compositen besitzen normal keinen Kelch, an dessen Stelle aber oft einen den Gipfel des Fruchtknotens (der Achäne) umziehenden Wulst, welcher als Kelch gedeutet wird. Die aus diesem Wulst oder aus einer stielartigen Verlängerung der Frucht entspringenden Haare, Borsten oder Schuppen bilden den Pappus. Für die Systematik der Compositen ist der Pappus sehr wichtig. Er kann einoder mehrreihig sein, die Haare sind weiss oder gelblich, einfach oder federig, weich oder starr (brüchig) u. a. m.

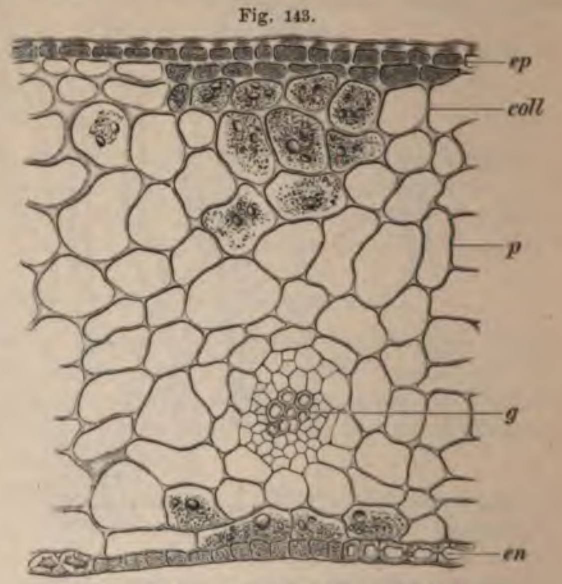
Paprika, Beissbeere, Spanischer, Indischer, Türkischer, Rother Pfeffer, Cayenne und Chilly sind Namen für die Früchte mehrerer *Capsicum*-Arten (*Solanaceae*), welche aus dem tropischen Amerika und Ostindien stammen, jedoch mit Erfolg in den wärmeren Theilen der gemässigten Zone cultivirt werden. Bei uns sind fast ausschliesslich die Früchte von *Capsicum annuum L.*, in England die viel kleineren Früchte von *C. frutescens L.* und *C. fastigiatum Bl.* in Verwendung. Es sind aufgeblasene, derbhäutige, saftarme,

grell roth oder gelb gefärbte Beeren, die von einem bleibenden grünen Kelch getragen werden, unvollständig zwei- oder dreifächerig sind und zahlreiche kleine, flache, scheibenförmige Samen enthalten. Innerhalb dieses allgemeinen Charakters variiren die Früchte ausserordentlich nach Geschmack, Form und Grösse, Farbe und Dicke der Fruchtwand (s. *Capsicum*, Bd. II, pag. 538).

Hier soll nur der mikroskopische Bau der Früchte geschildert werden, soweit die Kenntniss desselben zum Nachweis von Verfälschungen des im Kleinhandel gewöhnlich in fein gemahlenem Zustande vorkommenden Gewürzes nöthig ist.

Ein Querschnitt durch die Schale zeigt den sehr einfachen Bau: Eine äussere, stark cuticularisirte Oberhaut, welche gleich den folgenden Collenchymschichten gelb gefärbt ist, ein gross- und zartzelliges Parenchym aus farblosen, lückig verbundenen Zellen, von spärlichen Gefässbündeln durchzogen, endlich eine kleinzellige innere Oberhaut (Fig. 143).

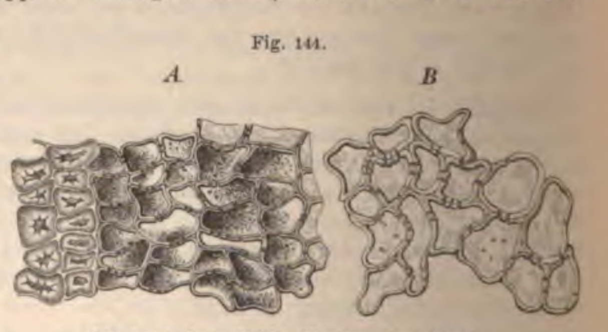
Fig. 143.



Fruchtwand von Capsicum im Durchschnitt. *ep* Oberhaut, *coll* Collenchym, *g* Gefässbündel, *en* innere Oberhaut.

In der Flächenansicht erweist sich die Epidermis der Oberseite aus unregelmässig polygonalen Zellen gefügt, deren dicke Wände von Poren so reichlich durchsetzt sind, dass sie rosenkranzartig aussehen. Aehnlich gebaut ist das äussere Collenchym. Die Gefässbündel enthalten ausser den engen Spiroïden keinerlei sclerotische Elemente. Die Epidermis der Innenseite ist im Gegensatz zu jener der Aussenseite zart, aus vorwiegend schmalen, axial gestreckten, keineswegs dicht gefügten Zellen aufgebaut; nur stellenweise sclerosirt eine kleine Zellengruppe in mässigem Grade, wobei die Zellen entweder Form und Grösse beibehalten und sich eben nur durch ihre dickeren, gelblichen, von Poren durchsetzten Wände von den benachbarten dünnhäutigen Zellen unterscheiden, oder sich ein wenig vergrössern, ihre Membranen dabei in mannigfacher Weise krümmen, so dass mitunter ganz abenteuerliche Formen zu Stande kommen.

Fig. 144.



Oberhaut einer Chilly (*Capsicum fastigiatum*). *A* der Innenseite, *B* der Aussenseite.

Charakteristischer als die Zellformen der Fruchtschale ist der Zellinhalt. Er besteht aus scharlach- oder zinnoberrothen oder gelben, meist winzigen Körnchen, aber auch nicht wenigen grösseren Oeltropfen. Vereinzelte Zellen enthalten ungemein kleinkörnige Stärke. Die mittleren Schichten der Fruchtschalen enthalten wenig Farbstoff, aber die Zellen der äusseren Schichten, beiderseits mit Einschluss der *Oberhaut*, sind damit fast vollgepfropft.

Die kleinen, flachen, rundlich-nierenförmigen (4 mm Diam.), gelblichgrünen Samen besitzen eine derbe, jedoch nicht harte Schale. Am Querschnitte zeigt die Oberhaut ein ganz absonderliches Aussehen (Fig. 145, *ep*) und man hat Mühe, über die Configuration der Zellen klar zu werden. Es sind grosse, flache, vorwiegend an der Innenseite, hier aber stark und eigenthümlich wulstig verdickte Zellen, deren Seitenwände wie Strebepfeiler emporragen und von der Aussenwand überspannt werden. Von der Fläche gesehen, haben sie rundliche Contouren, innerhalb dieser Grundform ist aber ihre Gestalt höchst mannigfaltig, ästig, gebuckelt, an ein Gekröse erinnernd, weshalb ich sie kurz Gekrösezellen genannt habe. In Kalilauge quellen sie bedeutend auf und die Schichtung ihrer Membranen wird deutlicher. Auf Querschnitten, welche nicht durch ihre Basis gehen, erscheinen sie als wellig-buchtige Zellen mit wulstig verdickter Wand und sehr weitem Lumen (Fig. 146).

Fig. 145.



Samen von Capsicum im Querschnitte.
ep Oberhaut, *p* Parenchym, *E* Endosperm.

Das Endosperm ist mit der Samenschale an den Seiten fest verwachsen. Es besteht aus kleinen, zarten, dicht gefügten Zellen mit körnigem, durch Jod sich gelb färbendem Inhalt (Fig. 145, *E*). Noch zartzelliger ist das Gewebe des Embryo.

Fig. 146.



Samenschale von Capsicum in der Flächenansicht.
ep Oberhaut (Gekrösezellen), *p* Parenchym.

Die fälschlich sogenannten „Schoten" des Spanischen Pfeffers werden immer mit dem Stiele gebrochen, es finden sich daher im Pulver auch Fragmente des Kelches und des Fruchtstieles, welche gekannt sein müssen, damit sie nicht als fremdartige Bestandtheile angesprochen werden.

Der Kelch besitzt ein ungewöhnlich grosszelliges Gewebe. Die Oberhaut der Aussenseite besteht aus grossen, flachen, ziemlich derbwandigen Zellen, deren lückenloses Gefüge nur selten von einer kleinen Spaltöffnung unterbrochen ist. Die Epidermis der Innenseite (Fig. 147) hat etwas grössere, wellig-buchtige Zellen, entbehrt der Spaltöffnungen, trägt dagegen eigenthümliche Drüsenhaare. Sie sind kurz, zwei- oder dreizellig aus einer viel grösseren Oberhautzelle gewissermaassen ausgestülpt (Fig. 147), mit einfacher oder gekammerter, einen rothbraunen, harzartigen Körper enthaltender Endzelle.

Der Kelchstiel besitzt denselben elementaren Bau wie der Kelch. Die Elemente des Holzes (Tüpfel- und Netzgefässe, Libriformfasern und Holzparenchym) sind sämmtlich stark verdickt; der Bast enthält ein charakteristisches Element in den auffallend breiten (bis 0.05 mm), weitlichtigen, geschmeidigen Fasern (Fig. 148, *b*).

Vorstehend geschilderten Bau haben, soweit meine Erfahrung reicht, alle Früchte von *Capsicum annuum* mit geringfügigen Abweichungen. Eine beachtenswerthe Verschiedenheit fand ich im Baue der Oberhaut einer Chilly. Die Zellen der inneren Epidermis sind rechteckig und regelmässig in Längsreihen angeordnet (Fig. 144). Dadurch erhält die Flächenansicht ein vom Typus auf den ersten Blick sehr abweichendes Aussehen.

Der Spanische Pfeffer verdankt seine Beliebtheit als Küchengewürz *) seinem brennendscharfen Geschmacke, das wirksame Princip desselben ist aber bisher nicht genau bekannt. **) Sicher ist, dass es in Früchten verschiedener Abkunft in verschiedener Menge enthalten ist, dass sogar Varietäten cultivirt werden, die beinahe gar nicht mehr scharf schmecken. Farbe und Geschmack

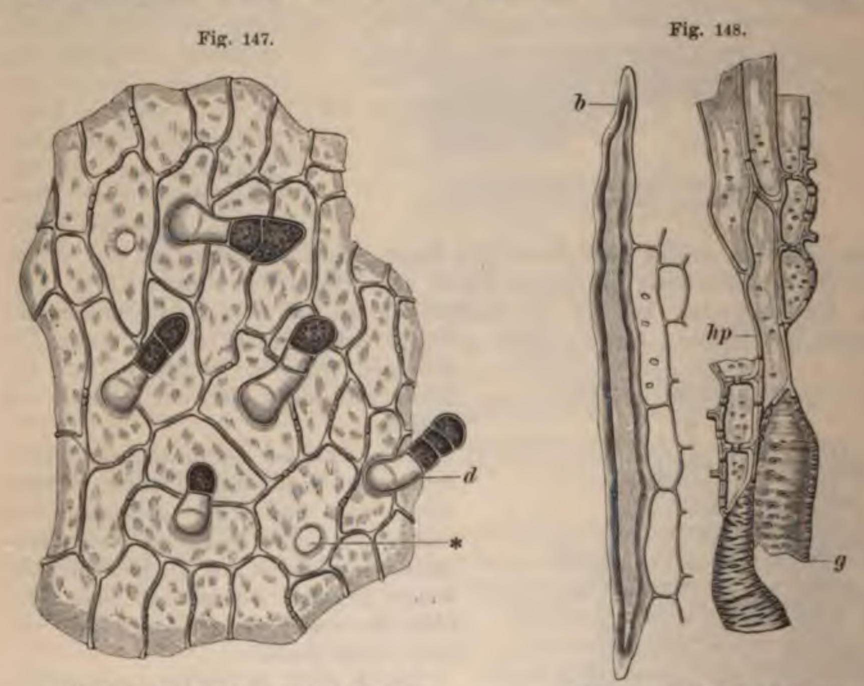


Fig. 147. Oberhaut des Kelches von Capsicum mit Drüsenhaaren *d* und Narben solcher *.

Fig. 148. Stengelgewebe von Capsicum. *b* eine Bastfaser mit anhaftendem Parenchym, *hp* Holzparenchym, *g* Gefässe.

sind von einander unabhängig, intensiv gefärbte Früchte können milde schmecken und blasse scharf. Nach A. Meyer (Pharm. Ztg. 1889) ist der Sitz des scharf schmeckenden Stoffes (Capsaicin) weder die Fruchtwand, noch die Samen, sondern die Scheidewände der Frucht.

Das Paprikapulver ist unter dem Mikroskope auf den ersten Blick kenntlich an den theils in Zellen eingeschlossenen, theils freien rothen oder gelben Tröpfchen von kaum messbarer Kleinheit bis zur ansehnlichen Grösse von 0.05 mm. Sie lösen sich nicht in Wasser, vollständig in absolutem Alkohol; in erwärmter Kalilauge werden sie verseift, sie verfärben sich in Chlorzinkjod grünlich und dabei treten in jedem Kügelchen kleine schwarze Körnchen auf (Jod?). Diese farbigen Tropfen sind für den Spanischen Pfeffer vor Allem charakteristisch.

---

*) Fructus Capsici sind in Ph. Belg., Brit., Dan., Fenn. III., Gall., Germ., Graec., Hisp., Russ., Suec., Un. St. aufgenommen.

**) Vergl. Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe, pag. 1158; Flückiger, Pharmakognosie, pag. 842; Strohmer, Chemisches Centralbl. 1884; A. Meyer, Pharm. Ztg. 1889.

Die zelligen Trümmer gehören zum grösseren Antheile dem Gewebe der Fruchtschale an. Man erkennt leicht die rosenkranzartig verdickten Zellen der Epidermis, das meist strotzend mit rothen Körnchen erfüllte Collenchym (Fig. 143, *coll*), das dünnwandige Parenchym, endlich das Epithel. Wohl in jedem Präparate findet man auch Bruchstücke der „Gekrösezellen" (Fig. 146, *ep*) und andere, nicht gerade für Paprika charakteristische Bestandtheile des Samens. Ab und zu stösst man auf eine kleine Spiroide, auch wohl auf eine Stabzelle aus den dünnen Gefässbündeln. Die seltensten Befunde sind Kelch- und Stengelgewebe, auf die man aber immerhin gefasst sein muss, weil sie sonst wegen ihrer abweichenden Form und Farbe leicht für eine ungehörige Beimischung angesehen werden könnten. Stärke kommt überhaupt sehr spärlich vor, und wegen der ausserordentlichen Kleinheit der Körnchen wird sie leicht übersehen. Durch wässerige Jodlösung wird sie rasch gebläut. Krystalle fehlen ganz und gar, Kalkoxalat kann nicht einmal durch Schwefelsäure nachgewiesen werden.

Zur Prüfung des Paprikapulvers genügt es meist, die Untersuchung in einem Tropfen Wasser vorzunehmen. Als Aufhellungsmittel kann man Kalilauge zusetzen. Findet man bei dieser Beobachtung etwas Verdächtiges, so pflegen die im Präparate reichlich suspendirten farbigen Oeltröpfchen zu stören und es erscheint wünschenswerth, dieselben wegzuschaffen. Es geschieht am einfachsten, indem man die Proben in fettem Oel untersucht. Sollen mit dem Pulver noch mikrochemische Reactionen vorgenommen werden, so kann man es mittelst absoluten Alkohols entfärben, am besten eine für mehrere Präparate ausreichende Menge in einem Uhrschälchen.

Mehl welcher Art immer, ebenso gepulvertes Brot oder Zwieback ist ohneweiters an den Stärkekörnern nachweisbar, da kein im Handel vorkommendes Mehl so kleine Stärkekörnchen besitzt wie der Spanische Pfeffer. Ueberdies enthält dieser die Stärke in fast verschwindend geringer Menge, so dass eine merkliche Blaufärbung des Pulvers durch Jod schon zu schliessen erlaubt, dass ihm fremde Stärke beigemischt sei.

Andere Pflanzenpulver, wie Oelkuchen, Mandelkleie, Holzmehl, Curcuma, welche am häufigsten dem Paprika beigemischt zu werden pflegen, besitzen durchaus charakteristische, mit keinem histologischen Elemente der Beissbeere zu verwechselnde Zellformen, so dass sie zum mindesten als fremdartig und ungehörig zu erkennen sind.

Ziegelmehl oder andere mineralische Pulver sind zuverlässig durch eine Aschenbestimmung nachweisbar. Reiner Paprika hinterlässt 5 bis 6 Procent Asche, die rein weiss sein soll.

J. Moeller.

Papstweide, volksth. Name für *Prunus Padus L.*

Papyrin = Pergamentpapier, s. d.

Papyrus, der Beschreibstoff Altegyptens, besteht aus dem Stengelmarke der Papyrusstaude *(Cyperus Papyrus L.)*, deren abgerundet dreiseitige Schäfte eine Höhe von 3 m erreichen und innerhalb der Epidermis und der subepidermalen Gewebe ein schneeweisses, dem Hollundermarke ähnliches, weiches und doch gut schneidbares Gewebe besitzen. Schon mit freiem Auge sieht man an Längsschnitten desselben zahlreiche parallel zur Längsaxe der Schäfte laufende Streifen, die Gefässbündel.

Aus diesem „Marke" wurden die Papyrusrollen gefertigt, indem man daraus etwa 80 μ dicke Blätter schnitt und deren drei, immer um 90° verwendet, aufeinanderklebte; daraus erklärt sich, dass die Rollen senkrecht sich kreuzende Streifen zeigen (WIESNER). Ihre gelbe oder bräunliche Farbe rührt von den Umsetzungen her, die die Substanzen der Zellwände (vornehmlich die Cellulose) durch den Humificationsprocess erfahren haben.

Die das Mark zusammensetzenden dünnwandigen Parenchymzellen sind nur noch in den mittleren Blättern deutlich nachzuweisen; sie enthalten einen oder

mehrere Krystalle und umschliessen weite Intercellularräume. Dagegen sind die grossen netz- oder treppenförmig verdickten Gefässe und die Bastzellen der Gefässbündel in allen Theilen der Rollen gut erhalten.

Wie Papyrus, so besteht auch das chinesische Reispapier aus einem noch im Zusammenhang befindlichen Pflanzengewebe, und zwar aus dem Marke der *Aralia papyrifera Hook.*, dessen Bearbeitung J. MOELLER (Bot. Zeitg. 1879, Nr. 45, 721) folgendermaassen beschreibt: „Ein scharfes Messer ist auf einer horizontalen Unterlage hobelartig befestigt. Gegen dieses werden die cylindrischen, etwa 4 cm dicken Markstücke angedrückt und um die lange Axe rotirt. Dadurch wird das Mark gewissermaassen geschält und in eine continuirliche, bandartige Papierrolle verwandelt, welche dann in quadratische Blätter geschnitten wird. Es besteht demnach das chinesische Reispapier ausschliesslich aus tangentialen Markschnitten . . . .“ *)

Nach FERDINAND WERNE soll auch der Ambak oder Ambatsch (*Aedemone mirabilis Kotschy*, Leguminosen), ein dem Nilquellengebiet angehöriger Baum, einen dem Papyrus ähnlichen Beschreibstoff liefern.

Dagegen ist endgiltig nachgewiesen, dass das Holz der indischen Papilionacee *Aeschynomene aspera Willd.* (= *Aesch. lagenaria Lour.*, *Hedysarum lagenarium Rxb.*), „Shola“ oder „Phool shola“ genannt, nicht zu Papier, wohl aber zu Schwimmern, Hüten etc. Verwendung findet. (Ausführliche Beschreibung siehe MOELLER, l. c.)

T. F. Hanausek.

Para-, s. Parastellung. — Stichworte, welche mit Para- beginnen, hier aber nicht verzeichnet sind, s. unter dem Namen des zweiten Wortes. Vor dem Vocal a findet sich das Para oft in Par abgekürzt, z. B. Paraldehyd, Paralbumin.

Paraaesculetin, ein Isomeres des Aesculetins, entsteht aus letzterem durch Behandeln mit Natriumsulfit in der Siedehitze, Zersetzen der durch Alkohol ausgefällten krystallisirten Bisulfitverbindung mit Schwefelsäure und Behandeln des Reactionsproductes mit Alkohol, Verdampfen der alkoholischen Lösung und Krystallisirenlassen über Schwefelsäure. Undeutliche Krystalle von der Formel $C_9H_6O_4 + 2^1/_2 H_2O$, schwer löslich in Aether, leichter in Alkohol, sehr leicht in Wasser. Die Lösung färbt sich durch Ammoniak oder in Gegenwart ammoniakalischer Dämpfe erst roth, dann azurblau.

Paraamidobenzoësäuresulfinid, $C_6H_3\left\langle\begin{matrix}CO\\SO_2\\NH_2\end{matrix}\right.$ $\!\!>NH$, ist ein dem Saccharin nahestehender Körper, welcher sich wie das Saccharin selbst durch grosse Süssigkeit auszeichnet. Es ist zuerst von NOYES 1888 hergestellt worden (aus Paranitroorthotoluylsulfamid); in kaltem Wasser ist es schwer löslich; seine heiss bereiteten Lösungen zeigen tiefblaue Fluorescenz.

Parabansäure, Oxalylharnstoff, $CO\left\langle\begin{matrix}NH-CO\\ |\\ NH-CO\end{matrix}\right.$, ein Derivat des Harnstoffs, welches erhalten wird:

1. durch Erwärmen von Harnstoff und Oxalsäure mit Phosphortrichlorid:

$$CO\left\langle\begin{matrix}NH\,|H\;\;OH|\,.\,CO\\ +\qquad |\\ NH\,|H\;\;OH|\,.\,CO\end{matrix}\right. + PCl_3 + H_2O = CO\left\langle\begin{matrix}NH-CO\\ |\\ NH-CO\end{matrix}\right. + P(OH)_3 + 3\,HCl;$$

2. durch Oxydation von Harnsäure oder Alloxan mit Salpetersäure oder mit Braunstein und Schwefelsäure.

---

*) In ähnlicher Weise werden bekanntlich auch Kautschukblöcke in Blätter „aufgeschnitten“.

Die Parabansäure bildet farblose Blättchen oder Säulen, welche sich in Wasser und Alkohol leicht lösen, in Aether unlöslich sind. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt sie in Harnstoff und Oxalsäure:

$$CO\left\langle\begin{matrix} NH - CO \\ \quad | \\ NH - CO \end{matrix}\right. + 2 H_2O = CO\left\langle\begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix}\right. + \begin{matrix} CO.OH \\ | \\ CO.OH \end{matrix}.$$

Als Abkömmlinge der Parabansäure sind unter anderen zu betrachten das Oxalantin und das Cholestrophan oder die Dimethylparabansäure:

$$CO\left\langle\begin{matrix} \overset{CH_3}{\overset{|}{N}} - CO \\ \quad | \\ \underset{CH_3}{\underset{|}{N}} - CO \end{matrix}\right.$$

, welche letztere bei der Oxydation des Coffeïns mit Salpetersäure neben anderen Producten gebildet wird. H. Thoms.

Parabioxybenzol = Hydrochinon.

Parabuxin, $C_{24}H_{48}N_2O$, ein Alkaloid, welches sich neben Buxin (s. Bd. II. pag. 425) in der Rinde und den Blättern von *Buxus sempervirens L. (Euphorbiaceae)* findet und zuerst von PAVIA beobachtet, dann später von PAVESI und ROTONDI eingehender untersucht wurde. Zur Darstellung extrahirt man die Blätter und grünen Zweige von Buxus mit schwefelsäurehaltigem Wasser, fällt mit Kalk oder Soda, kocht den getrockneten Niederschlag mit absolutem Alkohol aus und behandelt nach Abdestilliren desselben den Rückstand mit schwefelsäurehaltigem Alkohol, welcher das Buxin aufnimmt, das Parabuxin jedoch zurücklässt.

Das schwefelsaure Parabuxin kann sodann aus heissem Wasser umkrystallisirt und in mikroskopisch kleinen Nadeln erhalten werden. Es entspricht der Formel $C_{24}H_{48}N_2O.H_2SO_4$. H. Thoms.

Paracamphersäure ist eine optisch inactive Camphersäure, welche sich bildet und abscheidet, wenn man die concentrirten Lösungen der gewöhnlichen (rechtsdrehenden) Camphersäure und der Linkscamphersäure (aus Campher von *Pyrethrum Parthenium* bereitet) mischt; sie besitzt kein Rotationsvermögen.

Paracellulose ist eine von FREMY unterschiedene Abart der Cellulose, unlöslich in wässerigem Kupferoxydammoniak. — S. auch Cellulose, Bd. I, pag. 611.

Paracelsus. An diesen berühmtesten Arzt und Naturforscher des 16. Jahrhunderts erinnert jetzt noch das Elixir proprietatis Paracelsi; Aroph Paracelsi war ein der Tinctura Ferri ammoniata ähnliches Präparat; Ludus Paracelsi, das berühmte Geheimmittel gegen den Stein, soll Boracit gewesen sein.

Paracentese (κεντεῖν, stechen). — S. Punction.

Paracetanisidin, Methacetin, $C_6H_4\left\langle\begin{matrix} OCH_3 \\ NH.C_2H_3O \end{matrix}\right.$, ein zur Zeit noch wenig geprüftes, neues Antipyreticum. Es stellt ein schwach röthliches, geruchloses, etwas salzig-bitter schmeckendes, krystallinisches Pulver dar, ist in Wasser leicht, sehr leicht in Alkohol löslich. Der Schmelzpunkt liegt bei 127° C. MAHNERT will für Kinder die Gabe von 0.3 g nicht überschritten wissen. Nach Methacetingebrauch reducirt der Harn FEHLING's Lösung und gibt die Paramidophenolreaction (in salzsaurer Lösung entsteht durch Chlorkalklösung eine violette Färbung, die beim Schütteln in Grün übergeht).

Paracetphenetidin = Phenacetin, s. d.

Parachinanisol ist ein intermediäres Product bei der Darstellung des Thallins (s. d.). Es ist eine ölige Flüssigkeit, welche mit HCl ein in Wasser leicht lösliches Salz liefert.

Paracholesterin, eine dem Cholesterin und dem Phytosterin ähnliche Substanz der Formel $C_{26}H_{44}O + H_2O$, welche REINKE und RODEWALD aus *Aethalium septicum* erhielten. Paracholesterin ist in Aether, Chloroform, heissem Alkohol leicht löslich, krystallisirt in Nadeln oder Blättchen, schmilzt bei 134—135°, zeigt Linksdrehung $\alpha D = -27.24—28.88°$. Eine Lösung desselben in Chloroform mit Schwefelsäure geschüttelt, wird nach Sonderung der Flüssigkeiten braun, die Schwefelsäure gelblichbraun mit grüner Fluorescenz. Der Benzoësäure-Paracholesterinester unterscheidet sich von den analogen Estern des Cholesterins und Isocholesterins, er krystallisirt in rechteckigen Tafeln vom Schmelzpunkt 127—128°.

Loebisch.

Para-Coto ist eine der Coto (s. Bd. III, pag. 311) im Baue sehr ähnliche, aber in den chemischen Bestandtheilen von ihr wesentlich verschiedene Rinde unbekannter Abstammung. Sie gibt an Aether ein Gemenge von Paracotoïn, Oxyleucotin, Leucotin, Dibenzoylhydrocoton ab. Ausserdem enthält die Rinde Hydrocotoïn, Piperonylsäure und ein farbloses ätherisches Oel.

Paracotoïn, $C_6H_{12}O_6$, ist ein krystallinischer Bestandtheil der Paracotorinde (s. Bd. III, pag. 311 unter Coto) und von J. JOBST zuerst daraus isolirt worden. Aether nimmt aus der Paracotorinde ein Gemenge von Paracotoïn, Oxyleucotin, Leucotin, Dibenzylhydrocoton auf, welche Körper nach Abdestilliren des Aethers zurückbleiben. Aus der heiss bereiteten alkoholischen Lösung dieses Gemenges krystallisirt zuerst das Paracotoïn heraus. Dasselbe wird solange aus Alkohol umkrystallisirt, bis es durch concentrirte Salpetersäure nicht mehr blaugrün gefärbt wird.

In reinem Zustande bildet das Paracotoïn blassgelbe, glänzende, bei 152° schmelzende, sublimirbare Blättchen, welche neutral reagiren, in Wasser schwer löslich sind, leicht in Aether, Chloroform, kochendem Alkohol, Aceton, Benzin u. s. w. Concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure lösen es mit gelbbrauner Farbe. Mit Kalilauge gekocht, liefert es Paracumarhydrin (5 Procent) vom Schmelzpunkt 82 bis 83° und Paracotoïnsäure, $C_{19}H_{12}O_6 + H_2O$, eine gelbe, amorphe, bei 108° schmelzende Masse. Beim Erhitzen des Paracotoïns mit Kaliumhydroxyd (1:4) entstehen Ameisensäure und Protocatechusäure.

H. Thoms.

Paracotoïnsäure, s. Paracotoïn.

Paracuellos de Giloca, in Spanien, besitzt eine kühle Quelle (12—16.2°) mit $MgCl_2$ 3.72, $MgSO_4$ 8.52, $CaSO_4$ 2.23 und $FeSO_4$ 1.45 in 1000 Th.

Paracumarsäure, Paraoxyzimmtsäure, $C_9H_8O_3$, Constitution

$$C_6H_4 \begin{cases} CH = CH - CO.OH_{(1)} \\ OH_{(4)} \end{cases}$$

entsteht beim Kochen von p-Oxybenzaldehydnatrium mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat, Behandeln mit Wasser und Verseifung der gebildeten Acetyl-p-cumarsäure mit Kalilauge, ferner aus Aloë durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und Ausschütteln der klaren Lösung mit Aether.

Die Paracumarsäure bildet farblose Nadeln, welche bei 206° schmelzen, sich wenig in kaltem Wasser, leicht in heissem, in Alkohol und in Aether lösen.

H. Thoms.

Paracyan, s. unter Cyan, Bd. III, pag. 361.

Parad, in Ungarn, besitzt sieben kühle Quellen. Von den Alaun- oder Vitriolquellen enthält die Hagimaser Quelle $Fe_2(SO_4)_3$ 4.41, der Wasserspiegel 2.44, $Al_2(SO_4)_3$ 1.12, respective 0.45 in 1000 Th. Die Eisenquellen Nr. IV und V enthalten $FeH_2(CO_3)_2$ 0.862 und 0.951, die Schwefelquellen Nr. I und II H_2S 0.123 und 0.063 in 1000 Th. Der weisse Schwefel-

säuerling Nr. III enthält nur wenig feste Bestandtheile, darunter Kochsalz, Natron- und Kalkcarbonat.

Paradiamidobenzol = Phenylendiamin.

Paradiesholz ist *Lignum Aloës* (Bd. I, pag. 262).

Paradieskörner sind die Samen von *Amomum Melegeta Roscoe (Zingiberaceae)*. — S. Melegeta, Bd. VI, pag. 631.

Paradigitogenin, ein Körper der Digitalingruppe. — S. unter Digitalin, Bd. III, pag. 492.

Parästhesie (παρά und αἴσθησις, Sinn, Empfindung). Das Präpositum παρά im Zusammenhange mit Empfindungs- und Sinnesbezeichnungen drückt diejenigen Anomalien der Empfindung und Sinneswahrnehmung aus, welche durch Einwirkung innerer (organischer) Reize von abnormer Qualität und Quantität auf die betreffenden Gebiete des Empfindungsapparates bedingt werden. So das Ameisenkriechen der Haut, das Gefühl von „Pamstigsein" in den Beinen, das Ohrensausen (Paralgie und Parakusie). Anästhesie (Bd. I, pag. 350) und Hyperästhesie (Bd. V, pag. 348) sind jene Anomalien, welche eine quantitativ disproportionale Bewusstseinsreaction auf äussere Reize bedingen.

Paraffin. Als im Jahre 1830 KARL V. REICHENBACH im Buchenholztheer einen festen, krystallinischen Kohlenwasserstoff entdeckte, den er wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen die stärksten Säuren und Alkalien und wegen seiner geringen Affinitäten: *parum affine,* Paraffin nannte, glaubte er einen Kohlenwasserstoff von constanter Zusammensetzung vor sich zu haben. Nachdem aber in den folgenden Jahren auch aus dem durch trockene Destillation von Torf, Braunkohle, Oelschiefer gewonnenen Theer, aus manchen Sorten von Rohpetroleum, sowie aus dem Erdwachs (Ozokerit) Paraffin abgeschieden worden und das so erhaltene Paraffin, je nach dem Material, aus welchem, und der Methode, nach welcher es dargestellt worden, besonders in seiner mehr oder weniger grossen Schmelzbarkeit, grosse Verschiedenheiten zeigte, erkannte man, dass zahlreiche, unter einander homologe feste Kohlenwasserstoffe existiren, welche sämmtlich die für das Paraffin bemerkenswerthesten Eigenschaften besitzen, daher ebenfalls Paraffin genannt werden müssen, und welche aus den vorerwähnten Materialien nicht einzeln, sondern nur mit einander gemengt, als Gruppe abgeschieden werden können.

Das Paraffin des Handels, mag es aus dem Theer von Braunkohlen oder Oelschiefer, aus Ozokerit oder aus Petroleum abgeschieden worden sein, ist daher kein einheitlicher Körper, sondern immer ein Gemisch verschiedener fester Kohlenwasserstoffe. Besonders finden sich im Paraffin des Handels die Kohlenwasserstoffe $C_{22}H_{46}$, $C_{24}H_{50}$, $C_{27}H_{56}$ oder in weiteren Grenzen die Kohlenwasserstoffe $C_{18}H_{38}$ bis $C_{30}H_{62}$, also die höheren und höchsten Glieder jener Reihe von Kohlenwasserstoffen, welche Paraffine (s. d.) genannt werden und nach der allgemeinen Formel C_nH_{2n+2} zusammengesetzt sind.

Die wichtigsten Rohmaterialien zur Paraffinfabrikation sind: der Ozokerit, der Oelschiefer, gewisse Sorten von Braunkohle, die sogenannten Paraffinkohlen und der Rückstand paraffinhaltiger Erdöle, besonders der Rückstand von pensylvanischem Rohpetroleum, manchen galizischen und rumänischen Erdölen, sowie des Rangoonöls. Verarbeitet man Braunkohle oder Oelschiefer auf Paraffin, so müssen diese Stoffe zunächst geschwelt, d. h. einer trockenen Destillation unterworfen werden. Dabei gewinnt man, neben anderen Producten, einen paraffinhaltigen Theer, und zwar aus den Braunkohlen (Paraffinkohlen) 8—10 Procent Braunkohlentheer von 6—10 Procent Paraffingehalt; aus dem Oelschiefer 14—18 Procent Schiefertheer von 10—12 Procent Paraffingehalt. Der gewonnene Theer wird, am besten unter Mitwirkung von überhitztem Dampf und

Vacuum, einer erneuten Destillation unterworfen, wobei man die zuerst abdestillirenden leichteren und mittleren Producte, welche auf Benzin (Photogen) und Leuchtöl (Solaröl) verarbeitet werden, sowie die zuletzt destillirenden schweren Producte, welche nebst schweren Oelen (Paraffinöl, Schmieröl), das Paraffin enthalten, gesondert aufsammelt. Das paraffinhaltige Destillat wird bei gelinder Wärme durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure von den übelriechenden, harzigen, durch nachherige Behandlung mit Natronlauge von den sauren Beimischungen (Kreosotölen) befreit, mit warmem Wasser gewaschen und künstlich oder durch längeres Lagern in kalten Räumen möglichst abgekühlt, um das Paraffin zum Krystallisiren zu bringen. Die hierbei gewonnene sogenannte Paraffinmasse oder Paraffinbutter wird zu Brei zertheilt und durch Pumpwerke in Filterpressen gedrückt, wobei ein grosser Theil des Oeles (Paraffinöl) abläuft, während in der Filterpresse die Paraffinschuppen oder Rohparaffin in Form von Presskuchen zurückbleiben.

Behufs weiterer Reinigung werden die Paraffinschuppen zunächst in einer hydraulischen Presse unter hohem Druck abgepresst; der Presskuchen wird geschmolzen, mit 10—15 Procent Benzin vermischt, die Mischung zum Abkühlen auf kaltes Wasser gegossen, nach erfolgtem Erstarren wieder mittelst hydraulischer Presse sehr stark ausgepresst und dieses Schmelzen, Vermischen mit Benzin und Pressen noch ein- bis zweimal wiederholt, wobei das Paraffin eine fast weisse Farbe annimmt, indem das Benzin die Oele, welche im Rohparaffin noch enthalten waren, und mit den Oelen den Farbstoff mit fortnimmt; dann wird das Paraffin so lange mit Dampf ausgekocht, bis alles in demselben zurückgebliebene Benzin verflüchtigt ist. Zuletzt wird das Paraffin, um es von den letzten Spuren anhaftenden Farbstoffes zu befreien, noch mit Spodium oder entwässertem feinem Thon oder anderen entfärbend wirkenden Mitteln heiss digerirt, hierauf heiss filtrirt und ohne weiteres zur Kerzenfabrikation verwendet oder in Formen gegossen.

Verarbeitet man Erdwachs oder Petroleumrückstand auf Paraffin, so hat man nur nöthig, diese Materialien mit überhitztem Dampf zu destilliren, um eine Paraffinmasse zu erhalten, welche zwar in ganz ähnlicher Weise behandelt wird, wie die aus dem Braunkohlen- und Schiefertheer abgeschiedene Paraffinmasse, welche jedoch bedeutend weniger Arbeit erfordert, behufs Gewinnung eines ganz farblosen und reinen Paraffins. Der Ozokerit ist das werthvollste Material zur Paraffingewinnung, indem er bei der Destillation mit überhitztem Dampf, je nach seiner Beschaffenheit 50—80 Procent vorzüglichster Paraffinmasse liefert; man nennt ihn daher auch fossiles Paraffin. Dennoch wird der Ozokerit seltener destillirt, als ohne Destillation gereinigt und gebleicht, wobei ein schwerer schmelzbares, als Wachssurrogat sehr begehrtes, nicht oder wenig krystallinisches Product, das Ceresin (s. d.) gewonnen wird, das im Allgemeinen dem Paraffin analoge Eigenschaften besitzt. Nur wenn man den Ozokerit destillirt, gewinnt man wirkliches Paraffin. Ein ähnliches Verhalten zeigt der Petroleumrückstand; nur wenn man diesen destillirt, gewinnt man Paraffin daraus.

Wird dagegen der Petroleumrückstand ohne Destillation gereinigt und gebleicht, so erhält man das eigentliche ursprüngliche Vaseline (s. d.) oder Paraffinsalbe, ein ungemein zartes, nicht krystallinisches, salbenartiges Product. Das aus dem Rohpetroleum von Rangoon abgeschiedene Paraffin wurde früher auch Belmontin genannt.

Im Allgemeinen ist gut gereinigtes, sogenanntes raffinirtes Paraffin vollkommen geruch- und geschmacklos, in grossen perlmutterglänzenden Blättern krystallisirend, wenn es sich aus seinen Lösungen abscheidet, krystallinisch und alabasterartig weiss, wenn man es aus dem geschmolzenen Zustand langsam in den festen Zustand übergehen, homogen und halbdurchsichtig, wenn man es rasch erstarren lässt. Betreffs der Schmelzbarkeit, Härte und des specifischen Gewichtes

zeigen sich grosse Schwankungen. Man unterscheidet Weichparaffin und Hartparaffin. Der Schmelzpunkt des Weichparaffins liegt gewöhnlich zwischen 44—48° und das spec. Gew. zwischen 0.880—0.890, doch gibt es auch Weichparaffin von nur 38° Schmelzpunkt und nur 0.870 spec. Gew. Der Schmelzpunkt des Hartparaffins liegt gewöhnlich zwischen 52—56° und das spec. Gew. zwischen 0.898—0.915, doch gibt es auch Hartparaffin bis 70° Schmelzpunkt. Höhere Schmelzpunkte von 68—80°, bei einem spec. Gew. von 0.918—0.930 kommen nur bei Ceresin, nicht mehr beim Paraffin vor. Je höher übrigens der Schmelzpunkt eines Paraffins ist, desto höher sein Werth. Das Paraffin aus Petroleum ist gewöhnlich sehr schön durchscheinend, glänzend und klingend hart, von 58 bis 62° Schmelzpunkt; dasjenige aus Ozokerit besitzt zwar ebenfalls gewöhnlich einen hohen Schmelzpunkt, bis 70°, ist aber weniger durchsichtig, matter und weicher. Bei geringer Wärme, schon in der warmen Hand, erweicht jedes Paraffin und lässt sich kneten. Geschmolzenes Paraffin ist auffallend dünnflüssig, klar und farblos wie Wasser; erst nachdem es auf 160—170° erhitzt worden ist, lässt es sich entzünden und verbrennt dann mit leuchtender Flamme. Bei 350—400° siedet es und lässt sich destilliren, erleidet jedoch hierbei eine theilweise Zersetzung, besonders, wenn es ohne Mitwirkung von überhitztem Dampf destillirt wird. Schon bei niedrigerer Temperatur, z. B. 150—180°, zersetzt sich das Paraffin allmälig vollständig, wenn es, wie z. B. in Paraffinbädern, anhaltend erhitzt wird. Es färbt sich dabei ganz dunkel, entwickelt höchst unangenehm riechende brennbare Dämpfe und verdickt sich endlich zu einer mit Kohletheilen vermengten schwarzen pechartigen Masse. Auf der Zersetzbarkeit des Paraffins in höherer Temperatur beruht auch die praktisch nicht unwichtige Thatsache, dass, wenn man paraffinhaltige Oele wiederholt rectificirt, dabei der Paraffingehalt derselben mehr und mehr abnimmt. Das Paraffin widersteht der zerstörenden Wirkung concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure, sowie der Mischung beider Säuren, verhält sich auch gegen Chromsäure indifferent, wird von Chlor und Brom nur beim Erwärmen langsam chlorirt oder bromirt, entwickelt dagegen schon bei mässigem Erhitzen mit Schwefel Schwefelwasserstoffgas in reichlicher Menge und zersetzt sich dabei vollständig unter Hinterlassung von Kohle. Von heissem absolutem Alkohol bedarf es 35 Th. zur Lösung; dagegen löst es sich bei gelindem Erwärmen fast in jedem Verhältnisse in Aether, Amylalkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Benzin, Petroleum, flüchtigen und fetten Oelen auf und lässt sich leicht mit Wachs, Walrat, Stearin und anderen Fetten zusammenschmelzen und mischen.

Ausser seiner Verwendung zur Kerzenfabrikation hat das Paraffin die mannigfaltigsten Anwendungen gefunden, besonders dient es zum Imprägniren vieler Stoffe, theils um dieselben gegen atmosphärische und chemische Einflüsse zu schützen (Marmor u. dergl.), theils um sie in einen wasserdichten oder durchscheinenden Zustand zu versetzen (wasserdichte Stoffe, Pauspapier), theils um sie leichter brennbar zu machen (Zündhölzchen), theils um ihnen Glanz und Steifigkeit zu geben (Appretur für Wäsche und Webstoffe). Man verwendet ferner das Paraffin als das Aufschäumen verhütende Schicht beim Destilliren leicht schäumender Flüssigkeiten, als Material zu den Kühlbädern bei der Hartglasfabrikation, als Isolirungsmittel bei galvanischen Arbeiten und zu vielen anderen Zwecken.

Hirzel.

Paraffinbad, s. unter Bäder, Bd. II, pag. 118.

Zur Füllung verwendet man an Stelle von hartem Paraffin zweckmässig das Paraffinöl. Dasselbe bietet den Vortheil, dass die im Paraffinbad erhitzten Glasgefässe bis zum Erkalten darin belassen werden können, sowie dass die zu erwärmenden Glasgefässe kalt eingesetzt und allmälig erwärmt werden können. Durch öfteres Erhitzen auf höhere Temperatur nimmt das Paraffinöl schliesslich dünne Salbenconsistenz an.

Paraffinbutter ist das bei der Rectification der Braunkohlentheeröle zuletzt Uebergehende, welches noch einer Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure unterworfen wird (vgl. pag. 664); es ist von butterweicher Consistenz, erstarrt beim Erkalten und stellt somit das Rohparaffin des Handels vor.

Paraffine nennt man, wie schon im Artikel Paraffin erwähnt und wie sich in Bd. VI, pag. 74, erörtert findet, eine Reihe von gesättigten Kohlenwasserstoffen, auch Ethane genannt, die sich besonders durch ihre grosse Widerstandsfähigkeit gegen chemische Agentien auszeichnen, deren Zusammensetzung der allgemeinen Formel $C_n H_{2n+2}$ entspricht und deren erstes Glied CH_4 das Methan, deren letztes, zur Zeit vermuthetes, wahrscheinlich einen Hauptbestandtheil des Ceresin bildendes Glied $C_{30} H_{62}$, das Ceresan, ist.

Die Paraffine zeigen betreffs ihrer Structur oder der Art der Gruppirung ihrer Kohlenstoffatome, abgesehen von den drei einfachsten (niedrigsten) Gliedern, dem Methan CH_4, Aethan $C_2 H_6$, Propan $C_3 H_8$, zahlreiche Isomerien. Je nach der Art dieser Gruppirung oder Kettenbildung unterscheidet man Normalparaffine und Isoparaffine. Bei den Normalparaffinen bilden die Kohlenstoffatome oder Kohlenstoffkerne (s. Bd. VI, pag. 64 ff.) eine einfache Kette, wobei jedes Kohlenstoffatom nur mit einem oder zwei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht. Hiernach ist Normalbutan $C_4 H_{10} = CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$; Normalpentan $C_5 H_{12} = CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ u. s. w. Bei den Isoparaffinen bestehen neben der einfachen Kette noch seitliche Ketten und es entwickeln sich hier sehr verschiedene, kaum erschöpfbare Isomerien. Bei den eigentlichen Isoparaffinen steht ein Kohlenstoffatom mit drei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung. Das Butan $C_4 H_{10}$ z. B. ist Isobutan oder Trimethylmethan bei der inneren Gruppirung: $CH \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \\ CH_3 \end{cases}$; das Pentan $C_5 H_{12}$ ist Isopentan oder Dimethyläthylmethan bei der Gruppirung: $CH \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \\ C_2 H_5 \end{cases}$, und das Pentan ist Tetramethylmethan bei der Gruppirung:

$$CH_3 - C \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \\ CH_3 \end{cases} \text{ oder } \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \Big\rangle C \Big\langle \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}.$$

Diese Gruppirung lässt erkennen, dass hier ein Kohlenstoffatom mit vier anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht. In solcher Weise zusammengesetzte Paraffine nennt man Neoparaffine. Wenn in isomeren Paraffinen zwei oder auch mehr Kohlenstoffatome vorkommen, von denen ein jedes mit drei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht, so gibt man solchen Gruppirungen den Namen Mesoparaffine. Das Hexan $C_6 H_{14}$ z. B. ist ein Mesoparaffin, bei der inneren Anordnung als Tetramethyläthan =

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \Big\rangle CH - CH \Big\langle \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}.$$

Man nimmt gegenwärtig folgende Glieder der Reihe der Paraffine als bestehend an, obschon nicht alle diese Glieder, namentlich nicht die höheren, bis jetzt isolirt werden konnten:

Formel	Name	
$C H_4$	Methan	Bei normaler Temperatur gasförmig, sind Bestandtheile der aus manchen Erdöllagern entweichenden Gase, der sogenannten Gasquellen.
$C_2 H_6$	Aethan	
$C_3 H_8$	Propan	
$C_4 H_{10}$	Butan	
$C_5 H_{12}$	Pentan	Sind die Hauptbestandtheile des flüchtigeren Theiles des Rohpetroleums, namentlich des pensylvanischen Petroleums, und finden sich daher im Petroleumäther und Benzin.
$C_6 H_{14}$	Hexan	
$C_7 H_{16}$	Heptan	

Formel	Name	
C_8H_{18}	Octan	Sind die Hauptbestandtheile des raffinirten Petroleums, namentlich des aus pensylvanischem Rohöl dargestellten.
C_9H_{20}	Nonan	
$C_{10}H_{22}$	Decan	
$C_{11}H_{24}$	Undecan	
$C_{12}H_{26}$	Dodecan	
$C_{13}H_{28}$	Tridecan	
$C_{14}H_{30}$	Tetradecan	
$C_{15}H_{32}$	Pentadecan	
$C_{16}H_{34}$	Hexadecan	
$C_{17}H_{36}$	Heptadecan	
$C_{18}H_{38}$	Octadecan	Sind die Hauptbestandtheile der Weich- und Hartparaffine des Handels.
$C_{19}H_{40}$	Nonadecan	
$C_{20}H_{42}$	Eicosan	
$C_{21}H_{44}$	Heneicosan	
$C_{22}H_{46}$	Docosan	
$C_{23}H_{48}$	Tricosan	
$C_{24}H_{50}$	Tetracosan	
$C_{25}H_{52}$	Pentacosan	
$C_{26}H_{54}$	Hexacosan	
$C_{27}H_{56}$	Heptacosan	
$C_{28}H_{58}$	Octacosan	
$C_{29}H_{60}$	Nonacosan	Sind die Hauptbestandtheile des Ceresins.
$C_{30}H_{62}$	Cerosan	
$C_{31}H_{64}$	Heutriacontan	
$C_{32}H_{66}$	Dotriacontan	
$C_{35}H_{72}$	Pentatriacontan	

Hirzel.

Paraffinfarben nennt man Oelfarbensurrogate zum Häuser- und Mauernanstrich. Die Paraffinfarbe erhält man durch Schmelzen von 1 Th. Paraffin in 2—3 Th. schwerem Steinkohlentheeröl.

Paraffinfett ist ein Gemisch von Harzöl mit Schmierseife.

Paraffinöl. Mit diesem Namen bezeichnet man besonders das schwere Oel, welches aus der Paraffinmasse (s. Paraffin) abfliesst, wenn man diese behufs ihrer Verarbeitung auf Paraffin abpresst. Presst man Paraffinmasse aus Braunkohlentheer, so erhält man ein dunkles Paraffinöl von unangenehmem starkem Geruch, welches zwar durch Behandlung mit Schwefelsäure und Waschen mit Wasser und Lauge eine hellere Farbe und milderen Geruch bekömmt, immerhin aber hauptsächlich nur zur Leuchtgasbereitung (s. Oelgas) verwendet werden kann.

Aus der Paraffinmasse von Oelschiefertheer fliesst beim Pressen ein Paraffinöl ab, aus welchem man neben Paraffinöl zur Gasbereitung (Gasöl) auch Schmieröl darstellen kann.

Aus der Paraffinmasse von Petroleum aber lässt sich ein verhältnissmässig helles und schwach riechendes Paraffinöl abscheiden, das bei vorsichtiger Behandlung mit rauchender Schwefelsäure, Waschen mit Wasser und Lauge und Bleichen mit Spodium oder anderen entfärbend wirkenden neutralen Stoffen, vollkommen farblos, wasserhell und geruchlos gewonnen wird. Dieses Product hat als *Paraffinum liquidum*, flüssiges Paraffin, Aufnahme in die deutsche Pharmakopöe Ed. II. gefunden und wird auch unter dem Namen Vaselinöl, seltener als Cosmolinöl, in den Handel gebracht. Es soll nach der Pharmakopöe eine klare ölartige Flüssigkeit von mindestens 0.840 spec. Gew. und frei von fluorescirenden und riechenden Stoffen sein, nicht unter 360° sieden. Auch soll es sich bei Wasserbadwärme mit Schwefelsäure digerirt, weder selbst verändern, noch der Schwefelsäure eine merklich dunkle Farbe ertheilen; Natrium-

metall mit dem flüssigen Paraffin erwärmt, soll seinen Metallglanz bewahren und keine Trübung des Oels verursachen; Weingeist mit dem Oel gekocht, dürfe keine saure Reaction annehmen.

Sehr geeignet zur Darstellung eines vollständig farblosen, wasserhellen, geruchlosen und selbst geschmacklosen Paraffinöls oder Vaselinöls ist die aus dem Rohpetroleum von Baku abdestillirte Fraction von 0.870—0.880 spec. Gew. Dieselbe kann, da das Petroleum von Baku fast paraffinfrei ist, ohne weiteres in der oben angedeuteten Weise mit rauchender Schwefelsäure behandelt werden, wobei ihr spec. Gew. auf 0.850—0.860 zurückgeht. Auch aus der entsprechenden Fraction des ebenfalls nur wenig Paraffin enthaltenden Petroleums von Oelheim lässt sich ein ganz farbloses, wasserhelles und geruchloses Vaselinöl darstellen.

Hirzel.

Paraffinpapier, *Charta paraffinata (ceresinata)*, ein mit Paraffin getränktes Papier. Man tränkte früher in den Apotheken Schreib- oder Conceptpapier mit Wachs und verfuhr derart, dass man ein reines Blech auf dem Windofen erhitzte, einen Bogen Papier auflegte und diesen an verschiedenen Stellen mit Wachs bestrich. Was vom Wachs abschmolz, wurde mit einem Ballen aus Leinwandstoff auf dem Papier gleichmässig vertrieben. Da Kraftaufwand hierbei nothwendig war, so musste der zu bearbeitende Bogen, während die rechte Hand das Vertreiben des Wachses besorgte, mit der linken auf dem heissen Blech festgehalten werden. Die aufgedrückten Finger waren deshalb fast an jedem Bogen zu erkennen. Im Jahre 1869 brachte Eugen Dieterich, in Helfenberg bei Dresden, zum ersten Mal ein in endlosen Rollen mit der Maschine hergestelltes Wachs- und Paraffinpapier in den Handel, und zwar nicht nur stärkere Papiersorten, sondern auch die Seidenpapiere. Ursprünglich in den Apotheken nur zum Belegen und Einschlagen der Pflaster und zur Herstellung der Wachskapseln benützt, erhielt jetzt das Maschinenfabrikat einen erweiterten Wirkungskreis. Es wurde zum Einschlagen von Tabak, Thee, Seifen, Chocoladen, Käse, Presshefe u. s. w. eingeführt und wird jetzt in solchen Mengen zu den gedachten Zwecken benützt, dass der Verbrauch in den Apotheken vollständig dagegen verschwindet. Einen erheblichen Fortschritt machte das Paraffinpapier durch die Entwickelung der Ozokeritindustrie und die Gewinnung des als „Ceresin“ oder „*Paraffinum solidum*“ bekannten gereinigten Erdwachses. Das aus Braunkohlen gewonnene Paraffin hatte stets einen schwachen, an Empyreuma erinnernden Beigeruch, der sich natürlich auch bei dem damit getränkten Papier bemerklich machte, das Ceresin dagegen konnte absolut geruchfrei hergestellt werden. Der Verwendung des Papieres waren damit noch weitere Kreise erschlossen; um das verbesserte Fabrikat von dem früheren zu unterscheiden, wurde das mit Ceresin getränkte Papier nicht mehr „Paraffin-“, sondern „Ceresinpapier“ genannt. Als solches ist es heute überall gekannt und verbraucht.

Um den Unterschied zwischen der Hand- und der Maschinenarbeit zu veranschaulichen und das Uebergewicht der letzteren zu betonen, sei erwähnt, dass ein fleissiger und gewandter Laborant in 10 Arbeitsstunden höchstens 240 Bogen Wachspapier herstellen konnte, dass dagegen eine in der Helfenberger Fabrik in Betrieb befindliche Maschine in derselben Zeit 60 Tausend Bogen Schreibpapierformat zu liefern vermag.

Obwohl die Pharmakopöen noch von einer *Charta cerata* sprechen, wird Wachs doch nirgends mehr zur Herstellung des darunter verstandenen Papieres gebraucht, sondern nur Ceresin. Zusätze von Pflanzenwachs oder Stearin, wie sie früher in den Apotheken manchmal gebräuchlich waren, sind verwerflich, heute auch nicht mehr zu befürchten, weil Ceresin billiger wie jene ist und weil die Geruchlosigkeit zu den ersten Anforderungen, welche man an Paraffin- und Ceresinpapier stellt, gehört.

Eugen Dieterich.

Paraffinum liquidum, Paraffinöl, Vaselinöl, bildet eine farblose, ölige Flüssigkeit vom spec. Gew. 0.840—0.845 und dem Siedepunkt circa 360°. Dieselbe hält sich an der Luft unverändert, sie verharzt weder, noch unterliegt sie dem Ranzigwerden und findet daher zu arzneilichen Zwecken Verwendung.

Das Paraffinöl besteht aus flüssigen Kohlenwasserstoffen der Methanreihe ($C_n H_{2n+2}$) und lässt sich deshalb nicht verseifen. Es wird aus den Rückständen der Petroleumdestillation gewonnen. Die zwischen 150 und 200° destillirenden Antheile kommen als Leuchtpetroleum in den Handel, der bei 360° übergehende Antheil wird gesondert aufgefangen, durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure gereinigt und mit Thierkohle bei 50° entfärbt (s. auch Paraffinöl, pag. 667).

Prüfung. Ein zu pharmaceutischem Gebrauch zu verwendendes Paraffinöl muss völlig farblos sein und darf weder die bläuliche Fluorescenz des Petroleums noch den Geruch desselben haben. Ein petroleumhaltiges Paraffinöl zeigt ein niedrigeres spec. Gew. als 0.840. Lässt man einige Tropfen des Paraffinöles in 90procentigem Alkohol (spec. Gew. 0.833) einfallen, so müssen dieselben untersinken, widrigenfalls kein petroleumfreies Product vorliegt. Nach Ph. Germ. II. darf Schwefelsäure, einen Tag lang bei Wasserbadtemperatur unter öfterem Umschütteln mit dem flüssigen Paraffin gemischt, dieses nicht verändern und sich selbst nur wenig bräunen (Prüfung auf harzartige und andere organische Fremdkörper). Natriummetall, in derselben Weise einen Tag lang mit dem flüssigen Paraffin behandelt, muss glänzend bleiben (Abwesenheit sauerstoffhaltiger Verbindungen). Diese Forderungen vermögen jedoch die im Handel zu erlangenden Präparate nicht zu erfüllen, weshalb die Pharmacop. Comm. d. deutsch. Apoth.-Ver. die Natriumprobe gänzlich fallen zu lassen vorgeschlagen und der Schwefelsäureprobe folgende Fassung gegeben hat: Durch Erhitzen gleicher Volumina *Paraffinum liquidum* und Schwefelsäure im Wasserbade unter öfterem Durchschütteln darf innerhalb 15 Minuten keine Färbung des Paraffins und nur eine geringe Bräunung der Schwefelsäure erfolgen. E. DIETERICH verwendet zu diesem Versuch eine Schwefelsäure von genau festgestelltem spec. Gew. (1.838).

Weingeist, mit dem flüssigen Paraffin gekocht, darf keine saure Reaction annehmen. Man erhitzt zu dem Zwecke 1 Volumen Weingeist mit 2—3 Volumen Paraffinöl zum Sieden und taucht nach dem Absetzen einen Streifen blaues Lackmuspapier in die (obere) Weingeistschicht; nach dem Abtrocknen darf sich das Papier nicht geröthet haben.

Gebrauch. *Paraffinum liquidum* findet pharmaceutische Verwendung zur Herstellung der Paraffinsalbe (Vaselin), welche aus 1 Th. festen und 4 Th. flüssigen Paraffins (Ph. Germ. II.) bereitet wird. Je nach dem Schmelzpunkt des hierzu angewendeten festen Paraffins ist die Menge des flüssigen (besonders in den heissen Sommermonaten) zu verringern. H. Thoms.

Paraffinum solidum. Unter diesem Namen hat in der deutschen Pharmakopöe Ed. II. eine Substanz Aufnahme gefunden mit den Merkmalen: „Eine aus brennbaren Mineralien bereitete starre, weisse, kleinkrystallinische Masse, welche zwischen 74 und 80° schmilzt.“ Es scheint hier insofern ein Irrthum vorzuliegen, als den erwähnten Merkmalen nicht das Paraffin, sondern das Ceresin (s. die Artikel Ceresin und Paraffin) entspricht. Das *Paraffinum solidum* soll von derselben Reinheit sein, wie solche vom flüssigen Paraffin gefordert wird. Pharmaceutisch wird es zur Darstellung der Paraffinsalbe, *Unguentum Paraffini* (s. Vaseline) verwendet. Hirzel.

Paraffinum unguinosum = *Unguentum Paraffini.*

Paraformaldehyd, Paramethylaldehyd, ist eine polymere Form des Methylaldehydes, und zwar $(CH_2O)_3$; weiteres s. unter Formaldehyd, Bd. IV, pag. 420.

Paraglobulin, auch Serumglobulin, Blutcaseïn, fibrinoplastische Substanz, ein zu den Globulinen (Bd. IV, pag. 648) zählender Eiweisskörper. Derselbe wird aus Blutserum, Lymphe oder aus Transsudaten, durch Sättigen der Flüssigkeit mit Magnesiumsulfat, oder Mischung der Masse mit gesättigter Magnesiumsulfatlösung abgeschieden. Der entstehende Niederschlag wird auf dem Filter mit einer gesättigten Lösung des Fällungsmittels gewaschen, hierauf in Wasser gelöst, durch einen grossen Ueberschuss von Wasser wieder gefällt, mittelst Durchleiten eines Kohlensäurestromes vollständig abgeschieden, mit Wasser durch Decantiren gewaschen, filtrirt und im Vacuum getrocknet. Nach HAMMARSTEN hat es die procentische Zusammensetzung C 52.71, H 7.01, N 15.85, S 1.11, O 23.32, dreht nach links $\alpha/D = -47.8^{0}$. Das reine Paraglobulin ist unlöslich in gesättigter Chlornatriumlösung, aber nicht vollständig fällbar aus verdünnter Salzlösung durch Eintragen von Steinsalzkrystallen, wenn Serumalbumin zugleich in Lösung. Die bei der Fäulniss verschiedener Eiweissstoffe in Lösung übergehenden Eiweisskörper zeigen die Reactionen des Paraglobulins. Loebisch.

Paraguata ist der spanische Name für *Macrocnemium tinctorium H. et B. (Rubiaceae)*. Die Rinde dieses südamerikanischen Strauches dient zum Rothfärben.

Paraguay-Roux, das bekannte Zahnschmerzmittel, ist eine (zuerst von ROUX in Paris hergestellte) Tinctur aus 20 Th. *Herba Spilanthis oleraceae*, 20 Th. *Radix Pyrethri* und 100 Th. *Spiritus dilutus*.

Paraguaythee, *Folia Paraguae*, die Blätter von *Ilex*-Arten, s. Mate, Bd. VI, pag. 565.

Paraiba heisst in Brasilien *Simaruba versicolor St. Hil.*; die Rinde und die Blätter des Baumes schmecken sehr bitter und werden als Mittel gegen Kopfläuse angewendet.

Parai'sche Klostermittel, s. Bd. V, pag. 712.

Parakresse ist *Spilanthes oleracea*.

Paralbumin wurde von SCHERER ein Eiweisskörper benannt, welcher neben Metalbumin (Bd. VI, pag. 656) in Ovarialcystenflüssigkeiten vorkommen soll. Nach HAMMARSTEN's neueren Untersuchungen sind aber die beiden Körper von einander nicht verschieden und man erhält sämmtliche für Paralbumin angegebenen Reactionen (Fällbarkeit in Alkohol, Löslichkeit des entstandenen Niederschlages in Wasser, Entstehen einer reducirenden Substanz beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren), wenn sich neben Metalbumin auch noch Eiweissstoffe in Lösung finden. Loebisch.

Paraldehyd. Wie bereits Bd. I, pag. 205 unter Acetaldehyd mitgetheilt ist, hat letzterer die Eigenschaft, bei Gegenwart geringer Mengen von Säuren oder von Salzen (besonders Zinkchlorid) durch Polymerisation in Paraldehyd $(C_2H_4O)_3$ und Metaldehyd überzugehen.

Die Constitution des Paraldehyds kann folgender Weise gedacht werden:

```
       CH3      CH3
        |        |
    H — C — O — C — H
         \      /
          O    O
           \  /
            CH
            |
            CH3
```

Der Paraldehyd bildet eine klare, farblose, neutrale Flüssigkeit von eigenthümlich ätherischem Geruch und brennend kühlendem Geschmack. Spec. Gew.

0.998 bei 15°, Siedepunkt 124°. Bei starker Abkühlung erstarrt die Flüssigkeit zu einer krystallinischen, bei + 10.5° wieder schmelzenden Masse. Sie löst sich in dem 8fachen Gewicht Wasser und lässt sich mit Alkohol, sowie mit Aether in jedem Verhältniss mischen. Die wässerige Lösung trübt sich beim Erwärmen. Der Paraldehyd zeigt alle Eigenschaften eines echten Aldehydes.

Der Paraldehyd wird als Anästheticum und Hypnoticum angewendet. Ueber den Werth desselben als Schlafmittel äussert sich KURZ im Centralbl. f. klin. Medicin, 1884, 18 wie folgt:

Der Paraldehydschlaf kommt dem natürlichen Schlafe am nächsten und ist nicht von Nachwirkungen gefolgt, wie sie den anderen Narcoticis eigen sind. Auch tritt, soweit bekannt ist, beim Paraldehyd keine Gewöhnung, wie z. B. beim Morphium oder Chloral ein, so dass eine Steigerung der Dosis nicht nothwendig wird und auch das Aussetzen des Mittels mit keinen Schwierigkeiten verbunden ist. Dem Paraldehyd gebührt unter den Schlafmitteln der erste Platz, wo es sich darum handelt, Schlaflosigkeit zu bekämpfen, die nicht durch Schmerzen, Husten oder Athemnoth bedingt ist. Die Hauptindication für seine Anwendung sei dieselbe, wie sie bisher für das Chloralhydrat bestanden habe: bei Erregungszuständen, bei Schlaflosigkeit aus psychischen Ursachen und in Folge von pathologischen Zuständen im Nervensystem. Die angewandte Dosis betrug 3 g, zuweilen 4 g in wässeriger Lösung auf einmal genommen. Die maximale Einzelgabe mit der Tagesgabe zusammenfallend ist 5 g.

Neuerdings ist dem Paraldehyd in dem Sulfonal (s. d.) ein scharfer Concurrent erwachsen. H. Thoms.

Paraleukanilin, Triamidotriphenylmethan, $C\left\langle\begin{array}{l} C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ H \end{array}\right.$, bildet sich beim Behandeln des Pararosanilins mit reducirenden Körpern, entsteht aber auch, wenn man Triphenylmethan mit Salpetersäure behandelt und das Product der Reduction unterwirft. Es ist eine farblose Base, welche farblose Salze bildet. Ganswindt.

Paralith heisst ein von der Chemischen Gesellschaft in Solothurn in den Handel gebrachtes Kesselsteinmittel, welches nach vom Dampfkesselüberwachungsverein veranlasster Analyse vorwiegend aus Dextrin und Chlormagnesium besteht, also eher schädlich als nützlich wirken muss.

Paralithicon minerale, eines der vielen nutzlosen Antikesselsteinmittel, besteht (nach FISCHER) aus etwa 10 Th. Aetzkalkpulver, 10 Th. calcinirter Soda und 1 Th. Knochenleim.

Paralysantia (παράλυσις, Lähmung) heissen in der Pharmakodynamik und Toxikologie diejenigen Stoffe aus der Abtheilung der Neurotica (s. d.), welche Erschlaffung und Lähmung der Muskeln entweder durch directe Einwirkung auf die Muskelsubstanz (Veratrin, Kalisalze) oder auf die peripheren Nerven (Curare, Coniin, Alkylbasen) oder des Gehirnes (Anästhetica) oder auf die motorischen Theile des Rückenmarkes (Physostigma) veranlassen. Man gebraucht sie zur Herabsetzung krankhaft gesteigerter Muskelthätigkeit, wie solche in verschiedenen krampfhaften Leiden (Tetanus, Veitstanz, Epilepsie) vorliegen. Th. Husemann.

Paralyse (λύειν, lösen; παράλυσις, Aufhebung des Nerveneinflusses), Lähmung. Die Bezeichnung Paralyse gilt fast ausschliesslich für die Aufhebung des Einflusses motorischer Nerven; zuweilen wird er auch auf Lähmung von Sinnesnerven angewendet, während aufgehobene Function von Empfindungsnerven mit Anästhesie bezeichnet wird. Die Lähmung von Muskeln und musculösen Organen kann nur zu Stande kommen auf Grund krankhafter, anomaler Vorgänge innerhalb des motorischen Nervenapparates, mögen sich dieselben nun in den den Bewegungsimpuls erzeugenden (Central-)Organen oder in den denselben aufnehmenden

und centrifugal fortleitenden Theilen des Bewegungsapparates abspielen. Man unterscheidet demnach centrale Lähmung und Leitungslähmung. Ausgeschlossen vom Begriffe Paralyse sind jene Lähmungen eines Muskelapparates, welche nicht in der Lähmung des motorischen Nervenapparates, sondern im Nichtfunctioniren eines Reflexapparates ihren Grund haben. Wenn z. B. die Blasenschleimhaut unempfindlich geworden ist, so fehlt der Reiz, welcher auf reflectorische Weise die Blasenmusculatur zur Contraction veranlassen soll; die Blase wird dann vom angesammelten Urin übermässig ausgedehnt, sie entleert den Harn nicht, ohne eigentlich gelähmt zu sein. Ist in der Kehlkopfschleimhaut Unempfindlichkeit eingetreten, so werden beim Hineingelangen von Fremdkörpern in den Kehlkopf keine Hustenstösse mehr ausgelöst, trotzdem die Athembewegungen des Zwerchfelles noch fortbestehen, das Zwerchfell also motorisch noch innervirt ist; es fehlt nur der von der Kehlkopfschleimhaut auszulösende Reflex.

Paralysis agitans, Schüttellähmung, ist ein Nervenleiden aus noch unbekannter Ursache. Die Krankheit beginnt mit unablässigem Zittern in einer Hand, das sich nach und nach auf alle Extremitäten verbreitet und schliesslich auch während des Schlafes nicht vollkommen cessirt. Auch Muskelschwäche stellt sich in den späteren Stadien ein. Nur selten tritt die Krankheit vor dem 40. Lebensjahre auf.

Paralysis progressiva ist ein Gehirnleiden, das fast stets vor dem 45. Lebensjahre sich einstellt, mit Gedächtnissschwäche und erschwerter Sprache beginnt und zu den höchsten Graden der Verblödung führt. — S. Cirrhose, Bd. III, pag. 160.

Paralyseos radix, s. Primula.

Paramaecium, Gattung der holotrichen Infusorien, freilebend, Mund an der Bauchseite und wie der Schlund ohne undulirende Membran; Körper formbeständig, stark bewimpert, mit einer contractilen Vacuole in der vorderen und einer zweiten in der hinteren Körperhälfte; Schlund kurz, eng, kurz bewimpert.

P. Aurelia Müll. mit langgestrecktem, dünnem, vorn rundlichem, hinten spitzem Körper, langer, tiefer und enger Peristomfurche, ovalem Kern und mittelständiger Afteröffnung; Farbe gelblichweiss, 0.2—0.25 mm lang — ist sehr gemein in fauligen Aufgüssen.

In diese Gattung zählte man früher *P. coli Malmst.*, richtiger *Balantidium coli Malmst.*, ein vermuthlich schon LEEUWENHÖCK 1722 bekanntes heterotriches Infusorium (s. Bd. II, pag. 119, Fig. 21).

v. Dalla Torre.

Paraman ist das Harz von *Moronobaea coccinea Aubl. (Meliaceae)*. — S. Mani, Bd. VI, pag. 539.

Paramenispermin, ein Alkaloid, welches sich neben Menispermin in den Schalen der Kokkelskörner, den Samen von *Menispermum Cocculus L.* findet und von PELLETIER und COUERBE entdeckt wurde. Ueber die Darstellung s. Menispermin. Zur Trennung von demselben werden die isolirten Alkaloide mit Aether behandelt, welcher nur das Menispermin löst und das Paramenispermin als schlammige Substanz zurücklässt. Letzteres wird mit absolutem Alkohol in Lösung gebracht und der langsamen Verdunstung überlassen, wobei das Alkaloid in Krystallen erhalten wird. Chemische Charakteristika für dasselbe fehlen bisher.

H. Thoms.

Paramentine, s. Parmentine.

Parameria, Gattung der *Apocynaceae*. Von *Parameria vulneraria Radlk.*, einer Schlingpflanze des malayischen Archipels, stammt das Tagulaway-Harz (s. d.).

Paramethylpropylbenzol ist synonym mit Cymol.

Parametritis ist die Entzündung des den Uterus umgebenden Zellgewebes; Perimetritis die Entzündung des den Uterus und dessen nächste Umgebung umhüllenden Antheiles des Bauchfells.

Paramidophenol, $C_6H_4<{OH (1) \atop NH_2 (4)}$, krystallisirt in farblosen, sich leicht bräunenden, über 180° unter Zersetzung schmelzenden Nadeln, welche durch Reduction von Paranitrophenol mit Zinn und Salzsäure erhalten werden. Das Paramidophenol bildet sich auch bei der Destillation von Amidosalicylsäure:

$$C_6H_3 \begin{cases} CO.OH & (1) \\ OH & (2) \\ NH_2 & (5) \end{cases} = C_6H_4<{OH \atop NH_2} + CO_2.$$

Bei der Einwirkung von Jodmethyl und Kalilauge entsteht p-Trimethylphenolammonium $C_6H_4<{O \atop N(CH_3)_3}$.

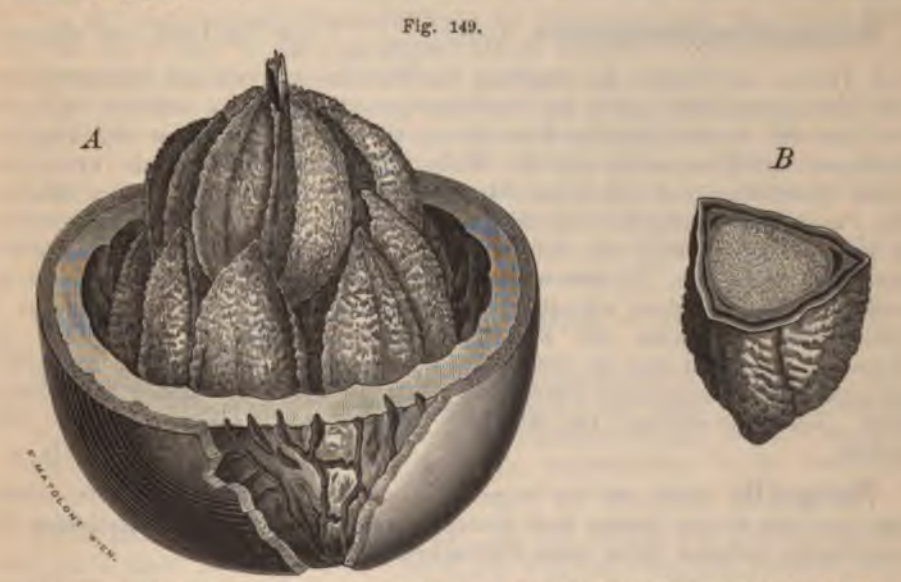
H. Thoms.

Paramilchsäure, s. Fleischmilchsäure, Bd. IV, pag. 404.

Paramylum hiessen die mit Jod sich bläuenden Körnchen, welche man im Leibe einiger Infusorien *(Euglena viridis)* gefunden hatte. Anfangs neigte man zu der Ansicht, dass diese niedrigen Organismen durch Chlorophyll assimiliren, demnach einer der durchgreifendsten Unterschiede zwischen Thier- und Pflanzenreich aufgehoben sei. Durch neuere Untersuchungen ist es jedoch sehr wahrscheinlich gemacht, dass es sich um ein symbiotisches Verhältniss zwischen Infusorien und Algen handelt.

Para-Nüsse sind die Samen von *Bertholletia excelsa H. B. (Myrtaceae).* — S. Bd. II, pag. 226.

Fig. 149.



A Geöffnete Frucht der Bertholletia in ½ Grösse, *B* Same (Paranuss) quer durchschnitten.

Paraoxybenzaldehyd ist der dem Salicylaldehyd isomere Aldehyd der Paraoxybenzoësäure. Die beiden Aldehyde bilden sich gleichzeitig nebeneinander, wenn man bei 50° 2 Th. Phenol und 4 Th. Natriumhydroxyd in 6 Th. Wasser löst und unter Schütteln 3 Th. Chloroform allmälig zusetzt. Nach dem Abdestilliren des unzersetzten Chloroforms und dem Ansäuern scheidet sich die Flüssigkeit in einen öligen oberen und einen wässerigen unteren Theil, aus welchem letzteren der Paraoxybenzaldehyd mit Aether extrahirt und aus heissem Wasser umkrystallisirt wird. Nadeln, bei 160° schmelzend.

Paraoxybenzoësäure, $C_6H_4\langle^{CO.OH\,(1)}_{OH\quad(4)}$, entsteht:

1. aus Paraoxybenzaldehyd durch Oxydation,
2. neben Salicylsäure bei der Einwirkung von Tetrachlorkohlenstoff auf Phenolnatrium und Natriumhydroxyd:

$$\underbrace{C_6H_5.ONa}_{\text{Phenolnatrium}} + CCl_4 + 5\,NaOH = \underbrace{C_6H_4\langle^{CO.ONa}_{ONa}}_{\text{bas. salicylsaures, resp. paraoxybenzoës. Natrium}} + 3\,H_2O + 4\,NaCl$$

3. beim Erhitzen von salicylsaurem Kalium oder von Phenolkalium im Kohlensäurestrom auf 220°,
4. beim Schmelzen von Para-Chlor-, Brom-, Jod- und Sulfobenzoësäure, von Anissäure, sowie von vielen Harzen (Benzoë, Drachenblut, Acaroïdharz) mit Kaliumhydroxyd,
5. durch Erhitzen von Anissäure mit Jodwasserstoffsäure:

$$C_6H_4\langle^{COOH}_{OCH_3} + HJ = C_6H_4\langle^{COOH}_{OH} + CH_3J.$$

Die Paraoxybenzoësäure krystallisirt mit 1 Mol. Wasser in farblosen, monoklinen Prismen, die bei 210° unter theilweiser Zersetzung in Phenol und Kohlensäureanhydrid schmelzen, sich in kaltem Wasser wenig, leicht in heissem und in Alkohol lösen. Auch in Chloroform löst sie sich nur in geringer Menge. Im Gegensatz zu der Salicylsäure verflüchtigt sich die Paraoxybenzoësäure mit Wasserdämpfen nicht. Durch Ferrichlorid wird ein gelber, im Ueberschuss löslicher Niederschlag erzeugt. Sie wirkt nicht antiseptisch. H. Thoms.

Paraoxyphenylessigsäure, $C_6H_4\langle^{OH}_{C_2H_3O_2}$, tritt im Darm von Menschen und Thieren als Product der Spaltung des Tyrosins auf, welches bekanntlich bei dem fäulnissähnlichen Zerfall der Eiweisskörper im Darmcanal entsteht, und geht von hier aus in den normalen Harn über; sie wurde auch unter den Fäulnissproducten der Eiweissstoffe und der Wolle aufgefunden, und wurde synthetisch durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Paraamidophenylessigsäure erhalten. Die Paraoxyphenylessigsäure ist in Wasser, Alkohol, Aether löslich, krystallisirt in prismatischen Nadeln vom Schmelzpunkt 148°, welche bei stärkerem Erhitzen unzersetzt sublimiren. Die wässerige Lösung der Säure gibt mit Eisenchlorid zunächst grauviolette, dann schmutziggrüne Färbung. Das Kalksalz krystallisirt in tafelförmigen Krystallen der Zusammensetzung $(C_8H_7O_3)_2Ca + 4\,H_2O$. Aus Menschenharn erhält man sie nach einem Verfahren, bei welchem auch die Hydroparacumarsäure, ebenfalls ein Reductionsproduct des Tyrosins, zugleich mit erhalten wird. Durch Einwirkung von MILLON's Reagens in der Wärme wird sie roth gefärbt. Loebisch.

Parapektin bildet sich bei längerem Kochen von Pektin mit Wasser, verhält sich ganz wie Pektin, besitzt auch dessen Zusammensetzung und unterscheidet sich vom Pektin lediglich durch seine Fällbarkeit mittelst Bleizucker.

Parapektinsäure, $C_{24}H_{34}O_{23}$, bildet sich dem Parapektin conform bei längerem Kochen von Pektinsäure oder pektinsauren Salzen mit Wasser. Amorph. Reagirt sauer und bildet mit Alkalien lösliche Salze.

Parapepton, s. Pepton.

Paraphenolsulfonsaures Kalium, $C_6H_4\langle^{OH\quad(1)}_{SO_2.OK\,(4)}$.

Bei der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Phenol wird in der Kälte vorwiegend Orthophenolsulfonsäure, in geringerer Menge Paraphenolsulfonsäure gebildet. Erstere geht beim Erwärmen in letztere über. Zur Trennung beider

Säuren benutzt man die Schwerlöslichkeit des paraphenolsulfonsauren Kaliums, welches daher zuerst auskrystallisirt. Dasselbe bildet weisse sechsseitige Tafeln. Das Zinksalz der Paraphenolsulfonsäure ist als *Zincum sulfocarbolicum* oder *Z. sulfophenolicum* officinell. H. Thoms.

Paraphtalsäure, s. Terephtalsäure.

Paraphysen, Saftfäden, werden eigenthümliche, gegliederte Haarbildungen genannt, welche bei den Sporenpflanzen entweder zwischen den Geschlechtsorganen oder im Hymenium mit den Sporenmutterzellen gemischt auftreten. Die Paraphysen sind einfache, selten gegabelte oder verzweigte Zellreihen; sie sind hyalin oder gefärbt, gelb, roth, bräunlich, blau etc., zuweilen führen sie Chlorophyll. Die Endzelle ist öfter kugelig angeschwollen oder nach oben keulig verdickt, seltener hier bandartig verbreitert. Welche Bedeutung die Paraphysen haben, ist zur Genüge noch nicht bekannt. Von HEDWIG wurden die bei den Moosen vorkommenden Paraphysen als Nectarien gedeutet. Sydow.

Paraplegie (πλήσσειν, schlagen) ist eine motorische Lähmung, welche beide untere Extremitäten gleichzeitig betrifft. Sie entsteht in Folge von Erkrankung eines Rückenmarkantheiles seiner ganzen Quere nach.

Pararabin, ein Kohlenhydrat der Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}$, welches E. REICHARDT aus Möhren und Runkelrüben in der Weise erhielt, dass er dieselben durch Zerreiben, Auspressen und Auslaugen mit Wasser und Alkohol vollständig vom Safte befreite, das zurückbleibende Pflanzengewebe durch mehrstündige Behandlung mit einprocentiger Salzsäure auszog und diese Lösung mit Alkohol versetzte.

Das sich ausscheidende Pararabin stellt bei 100° getrocknet eine weisse Masse dar von der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$, verliert jedoch bei höheren Temperaturen Wasser und geht in einen Körper der Zusammensetzung $C_{12}H_{16}O_{8}$ über.

Das Pararabin quillt mit Wasser auf, löst sich beim Kochen mit mineralsäurehaltigem Wasser, wird aber aus dieser Lösung durch Alkalien und Alkohol wieder gefällt. FEHLING'sche Lösung erleidet durch Pararabin keine Reduction; Baryt- und Kalkwasser, sowie Bleisalze bewirken Fällung. Durch Salpetersäure wird es zu Oxalsäure oxydirt, durch Natronlauge in Metarabinsäure übergeführt.

Das den Hauptbestandtheil von Agar-Agar (s. Bd. I, pag. 176) bildende Kohlenhydrat Gelose soll mit Pararabin identisch sein. H. Thoms.

Parareihe, Parastellung aromatischer Körper, s. unter Metastellung, Bd. VI, pag. 665.

Mit Para- beginnende, hier nicht aufgeführte Stichworte sind unter dem Namen des zweiten Wortes aufzusuchen. Vor Vocalen wird Para- meist in Par- abgekürzt.

Polymere Verbindungen von Körpern der Fettreihe werden ebenfalls durch die Vorsilbe Para- (beziehungsweise auch Meta-) unterschieden, z. B. Paraldehyd, Metaldehyd, Metachloral.

Pararosanilin ist eine Farbstoffbase aus der Gruppe der Triphenylmethane und das nächste niedere homologe Glied vor dem Rosanilin, von welchem es sich durch das Fehlen einer Methylgruppe unterscheidet.

$$C\begin{cases} C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ OH \end{cases} \qquad C\begin{cases} C_6H_3(CH_3) . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ OH \end{cases}$$

Pararosanilin Rosanilin.

Von den Verbindungen des Pararosanilins ist das salzsaure Trimethyl-Pararosanilin unter dem Namen Methylviolett ein bedeutender Handelsartikel und dient, ausser in der Färberei, auch in der Mikroskopie zum Färben von Bacterien und in der Tintenfabrikation. Ganswindt.

Parasiten oder Schmarotzer heissen diejenigen thierischen oder pflanzlichen Geschöpfe, welche bei anderen Thieren oder Pflanzen, den sogenannten Wirthen oder Trägern, Nahrung und Wohnung finden. Die echten Parasiten leben ausschliesslich nur von den Säften ihres Wirthes, im Gegensatze zu den Commensualen, welche im Wirthe wohnen und mit ihm die Nahrung theilen, welche in einer von beiden ganz unabhängigen Substanz besteht, z. B. die Steckmuschel *(Pinna)* und die Muschelwächter *(Pinnotheres)*. Ist hierbei das Abhängigkeitsverhältniss so innig, dass beide Lebewesen zusammen gewissermaassen nur ein einziges darstellen und ein Theil ohne den anderen nicht wohl lebensfähig oder doch in seiner Existenz und seinem Fortbestande gefährdet ist, so wird dies Verhältniss als Mutualismus bezeichnet; alle diese Fälle bilden specielle Zweige der Symbiose, des Zusammenlebens verschiedener Organismen zum Zwecke gegenseitiger Existenz.

Die Grenze zwischen parasitischen und nicht parasitischen Lebewesen ist nicht nur dadurch sehr unsicher und verwischt, dass man von vielen zusammen vorfindigen Formen die engeren Lebensbeziehungen nicht kennt, sondern auch dadurch, dass gewisse Geschöpfe nur gelegentlich und vorübergehend an anderen schmarotzen, (temporäre Parasiten), zum Unterschiede von denjenigen, welche durch längere Zeit hindurch oder auch ganz zeitlebens parasitiren (stationäre Parasiten). Ein Beispiel für erstere Gruppe liefert der Blutegel und die Bettwanze, ein Beispiel für die letztere der Bandwurm und die Flachsseide. — Man unterscheidet weiters auch noch zwischen äusseren oder Ectoparasiten und inneren oder Endoparasiten; erstere bezeichnet man, je nachdem sie dem Thier- oder Pflanzenreiche angehören, als Epizoen und Epiphyten, letztere als Endozoen und Endophyten. Es ist selbstverständlich, dass die Endoparasiten durchaus stationär sind und mit Ausnahme der Ausstattung von Haft- und Saugorganen viel einfacher organisirt sind, als die mit dem äusseren Leben kämpfenden Ectoparasiten. Bezüglich der Häufigkeit der Parasiten lassen sich keinerlei allgemeine Aussagen machen; unter günstigen Verhältnissen und beim Zusammentreffen solcher kann ihre Zahl unendlich gross und für die betreffenden Wirthe ganz unberechenbar gefährlich werden; andere Parasiten kommen nur ganz sporadisch und, nach den bisherigen Beobachtungen zu schliessen, nur einzeln vor. Da das massenhafte Auftreten von Parasiten von jeher die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich lenkte, so suchte man sich anfangs die Erscheinung durch Urzeugung, Generatio aequivoca, zu erklären; indess ist heute mit voller Sicherheit nachgewiesen, dass auch die Parasiten aus einem Samen und Sporen entstehen und dass ihre oft unglaubliche Verbreitung durch active oder passive Wanderung erfolgt.

Man kann nach obigen Auseinandersetzungen 4 Gruppen von Parasiten unterscheiden:

1. Thierische Parasiten, welche:

a) auf oder in Thieren leben. Während die vier höheren Wirbelthiergruppen keinerlei Parasiten aufzuweisen haben, finden sich unter Fischen zwei Gattungen mit parasitischer Lebensweise: *Myzine* und *Fierasfer*. In der Classe der Mollusken gibt es viele parasitisch lebende Schnecken, so *Stylifer, Eulima, Entoconcha*, *Odostomia*, *Magilus*, *Alcyonarien* und *Aeoliden*. Ungleich zahlreicher sind die parasitisch lebenden Insecten und Arthropoden überhaupt. Als die wichtigsten parasitischen Insecten des Menschen mögen etwa folgende genannt werden: Die Stechmücke *(Culex annulatus Fbr.* und *C. pipiens L.)*, die Schnacke *(Pachyrrhina crocata L.* und *P. pratensis L.)*, die Kriebelmücke *(Simulia ornata Meig.* und *S. reptans L.)*, sowie die berüchtigte Kolumbatzer Mücke *(S. columbacschensis Fabr. = maculata Meig.)*; dann die Regenbremse *(Haematopota pluvialis L.)*, die Stechfliege *(Stomoxys calcitrans L.* und *stimulans Meig.)*, die Tschutsafliege *(Glossina morsitans Wr.)*, die Blindfliege *(Chrysops coecutiens L.* und *C. relictus Meig.)*, die Menschenbremse *(Dermatobia hominis Goud.)*, der Floh *(Pulex irritans L.)* und der Sandfloh *(Sarco-*

psylla penetrans L.), die Bettwanze *(Acanthia lectularia L.)*, die Kopf- und Kleiderlaus *(Pediculus capitis Deg.* und *P. vestimenti Burm.)* und die Filzlaus *(Fhthirius pubis L.)*. Auf Säugethieren, weiters auf Vögeln, Fischen und Bienen leben neben einigen obgenannten noch zahlreiche Arten. Unter den Milben sind menschliche Parasiten: die Krätzmilbe *(Sarcoptes scabiaei L.)*, die Balgmilbe, *(Demodex folliculorum hominis Sim.)*, die Zecke *(Ixodes Ricinus L.)*, die Taubenzecke *(Argas reflexus Latr.)*, die Mianawanze *(A. reflexus Fisch.)* und die Grasmilbe *(Leptus autumnalis)*; von den Zungenwürmern *(Linguatulina)* sind *Pentastomum taenioides Rud. (P. denticulatum Rud.)* und *P. constrictum Sieb.* im Menschen gefunden worden. Die Säugethiere, Vögel und Reptilien weisen viele ecto- und endoparasitische Milben auf. Unter den Krebsen kommen wohl viele auf Thieren lebende Parasiten vor, doch keine Art lebt im Menschen. Dagegen weisen die Würmer *(Vermes)* unter den zahlreichen, in den verschiedensten Thierarten lebenden Formen viele auch oder ausschliesslich im Menschen lebende Arten auf, nämlich aus der Gruppe der Rundwürmer: Der Guineawurm *(Filaria medinensis Gm.)* und die im Blute des Menschen lebende *Filaria sanguinis hominis Lew.*, der Peitschenwurm *(Trichocephalus dispar Göze)*, die Trichine *(Trichina spiralis Ow.)*, *Dochmius duodenalis Leuck.*, der gemeine und der Katzenspulwurm *(Ascaris lumbricoides L., A. mystax Zed.)* und der Pfriemenschwanz *(Oxyuris vermicularis L.)*: einige andere Arten wurden nur ausnahmsweise auch im Menschen beobachtet, so *Echinorhynchus hominis Lambl*, *Strongylus longevaginatus Dies.* u. a. m. Von den Trematoden, die zum grössten Theile parasitisch leben, wurden im Menschen *Distomum*-Arten beobachtet. Zahlreich sind auch die beim Menschen vorgefundenen Bandwurmarten (Bd. II, pag. 140), welche sich mittelst Generationswechsel in demselben entwickeln, sowie zwei Blasenwürmer: die Finne und der Hülsenwurm. Unter den Protozoen sind einige Infusorien, namentlich die *Ophrioscoleiden*, die *Opalinen*, dann *Plagiotoma* und *Balantidium*, ferner viele Flagellaten, die Gregarinen und einige Amöben als Parasiten beobachtet worden; im Menschen leben aus diesen Gruppen 4 Arten, nämlich: *Balantidium coli Malmst.*, *Monocercomonas intestinalis Leuck.*, *Trichomonas vaginalis Donné* und *Amoeba coli Loesch.*

b) Thierische Parasiten, welche auf oder in Pflanzen leben. Aus der unendlich grossen Anzahl von pflanzenfressenden Thieren sind in diese Gruppe natürlich nur diejenigen Pflanzenfresser (Phytophagen) zu zählen, welche entweder während des Ei- und Larvenzustandes oder während ihres ganzen Lebens auf der Pflanze, und zwar meist auf ganz bestimmten Organen derselben ihren Wohnplatz haben und entweder durch Aussaugen der Nahrungssäfte einen krankhaften Zustand, Entfärbung und Absterben des von ihnen bewohnten Pflanzentheiles bewirken, oder in der betreffenden Pflanze einen derartigen Reiz hervorrufen, dass dieselbe zu eigenthümlichen Neubildungen in den von den Parasiten bewohnten Organen veranlasst wird, welche den betreffenden Parasiten Schutz und Wohnung bieten. Solche Neubildungen nennt man Gallen (s. Bd. IV, pag. 471).

Die wichtigsten thierischen pflanzenbewohnenden Parasiten sind folgende: Aus der Gruppe der Würmer das Weizenälchen *(Tylenchus scandens Schn. = Anguillula tritici Needh.)* und das Roggenälchen *(T. dipsaci Kühn)*. Die Milben verursachen durch Aussaugen der Pflanzen frühzeitiges Gelbwerden derselben *(Tetranychus telarius L.)* oder kleine, äusserst verschieden gebaute Gallen, die man früher als Phyllerium und Erineum bezeichnete und für Pilze hielt, sowie auch Beutelgallen, Knospenschwellungen, Blattfaltungen und die sogenannten Pocken durch sie verursacht werden *(Phytoptus)*. Sehr zahlreiche temporäre und stationäre Parasiten enthält die Classe der Insecten. Hierher zählen zunächst die Schildläuse *(Coccidae)*, dann die zahlreichen Blattläuse *(Aphidae)*. Auch gallenerzeugende Arten sind nicht selten; so entstehen z. B. die aufrechten Beutelgallen auf Ulmen durch *Tetraneura Ulmi*, die Blasengallen am Blattstiel der Pappelblätter durch

Pemphigus affinis, die grossen Blasen auf den Ulmenblättern durch *Schizoneura Ulmi* und die ananasartigen Gallen auf den Fichtentrieben durch *Chermes Abietis*; *Schizoneura lanigera*, die Blutlaus, veranlasst durch ihren Stich den Krebs der Apfelbäume, und die Schädigungen der Rebe durch die Reblaus sind allbekannt. Auch die Springläuse *(Psyllidae)* veranlassen Pflanzendeformationen. Von den Geradflüglern schaden nur die Blasenfüsse *(Thrips)* durch Anfressen der Blattepidermis. Zahlreich sind die Veränderungen, welche durch die Zweiflügler entstehen; es zeigen sich Blattrollungen und -Faltungen, Triebspitzendeformationen, Galläpfel, Stengelanschwellungen und -Knickungen; überdies miniren viele Arten in Blättern, oder höhlen Wurzeln und Stengel aus oder verderben die Früchte verschiedener Pflanzen. Unter den Hautflüglern sind die Cynipiden oder Gallwespen zum grössten Theile echte Gallbildner, doch auch mehrere Arten von Blattwespen erzeugen Gallen, namentlich auf Weiden. Von den Käfern ist *Centhorhynchus sulcicollis* ein Gallenbildner auf Rüben; die Larven der übrigen, sowie die Raupen der Schmetterlinge schaden nur durch den Frass.

2. Pflanzliche Parasiten *(Phytophyten)*, welche

c) auf und in Pflanzen leben. Man kann in dieser Hinsicht zwei Gruppen unterscheiden, nämlich chlorophyllhaltige Parasiten, welche nothwendig organischer Nahrung bedürfen und chlorophyllfreie Parasiten, welche ausschliesslich organischer Nahrung bedürfen. Zu den ersteren gehört die bekannte Leimmistel *(Viscum album)*, die Leinblatt- *(Thesium L.)*, Klappertopf- *(Rhinanthus L.)* und die Augentrostarten *(Euphrasia L.)*. Ungleich zahlreicher sind die chlorophyllfreien Parasiten. Hierher zählen die *Cuscuta*-Arten, die auf den verschiedensten Pflanzenarten schmarotzen. Aehnlich verhalten sich auch die Sommerwurzgewächse *(Orobancheae)*, welche mit den Wurzeln der Nährpflanze innig verwachsen; ebenso sind die Balanophoren und die Rafflesiaceen der Tropen parasitisch. Die wichtigsten Schmarotzer aber sind die parasitisch lebenden Pilze, deren Artenzahl ganz ausserordentlich gross ist, indem ganze Familien dieser Classe allein oder vorwiegend aus solchen bestehen. Im Allgemeinen gilt die Regel, dass die einzelnen Familien oder selbst Gattungen der Schmarotzerpilze in zahlreichen Arten auf Gewächse aus den verschiedensten Familien angewiesen und so über das ganze Pflanzenreich verbreitet sind. Es gibt kaum eine Familie, ja vielleicht keine Gattung unter den Phanerogamen, die nicht dem Angriffe wenigstens eines Schmarotzerpilzes ausgesetzt wäre und es gibt auch keinen von Pflanzen bewohnten Punkt der Erde, wo die Vegetation gänzlich von diesen Unholden verschont wäre; selbst die Süsswasser- und Meeresalgen befallen sie. Hierbei dringen sie meist mit ihren Keimschläuchen durch die Spaltöffnungen der Nährpflanze ein oder durchbohren die Epidermiszellen, um dann ihr Mycelium im Innern des Pflanzenkörpers zu entwickeln (daher endophyte Parasiten). In demselben wachsen sie dann entweder nur zwischen den Zellen weiter oder dringen in dieselben ein und ernähren sich aus den Säften derselben. Andere wachsen mit ihrem Mycelium auf der freien Oberfläche der Nährpflanze und treiben nur kleine Fortsätze der Myceliumfäden (Haustorien) in die Epidermiszellen (ectophyte Parasiten). Je nach der Art des Angriffes zeigt die betreffende Nährpflanze auch ein sehr verschiedenes Verhalten. Im ersteren Falle wird nämlich der betreffende Pflanzentheil gelb oder braun und verwelkt unter Einschrumpfung und Vertrocknung oder zersetzt sich unter Fäulnisserscheinungen (z. B. Kartoffelkrankheit); im zweiten Falle wirkt der Pilz zerstörend auf den Organismus, er zerfällt (z. B. beim Brande); manchmal aber reizt er den betreffenden Pflanzentheil zu erhöhter Bildungsthätigkeit und es entstehen in Folge dessen Neubildungen, die als Gallenbildungen anzusehen sind und zum Unterschiede von den durch Thiere gebildeten Zoocecidien somit Phyto- oder Mycocecidien heissen. Einige Parasiten erzeugen in verschiedenen Pflanzenarten verschiedenerlei Krankheiten, oder diese sind je nach den äusseren Umständen verschieden (z. B. trockene und faulige Kartoffelkrankheit); manche Pilze befallen während ihres Entwickelungsganges verschiedene

Pflanzen, und die schliessliche Sporenreife ist nur von der Erreichung dieser Zwischenwirthe abhängig (heteroecische Pilze). Die wichtigsten Krankheiten erzeugenden Pilze s. unter Pflanzenkrankheiten.

d) Pflanzliche Parasiten auf und in Menschen und Thieren. Wenn wir von den auf Thieren schmarotzenden Algen absehen, da deren parasitische Natur noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen wurde, so sind in dieser Gruppe nur die Pilze unterzustellen, die sowohl unter den niederen Thierclassen als auch unter den Wirbelthieren bis zum Menschen hinauf eine sehr wichtige Rolle spielen. Die Mehrzahl derselben zählt zu den *Schizomyceten* (s. d.), einer Ordnung, welche den Pflanzen als Parasiten fremd zu sein scheint. Als Parasiten des Menschen sind folgende Pilze wichtig: *Aspergillus fumigatus Fresen.*, *nigrescens Rob.* und *flavus de Bary*, sowie auch *Sterigmatocystis antacustica Cram.*, entwickeln sich im menschlichen Ohre. *Oidium albicans Rob.*, der Soorpilz, erzeugt bei den Kindern das sogenannte Mundschwämmchen; *Achorion Schönleinii Rem.* lebt in dem Wabenkopfgrinde (oder Erbgrinde) der Kinder und *A. ceratophagus Erc.* verursacht unter dem Fingernagel die Onychomycosis; *Trichophyton tonsurans Malmst.* erzeugt Kahlheit des Kopfes, *T. plicae polonicae Günsb.* angeblich den sogenannten Weichselzopf. *Microsporon Audonini Grubi*, *M. mentagraphytes Rob.* und *M. furfur Rob.* verursachen verschiedene Hautkrankheiten und *Chionyphe Carteri Berk.* findet sich im sogenannten Madurafuss der Indier. Von den Schizomyceten sei nur auf *Streptothrix Försteri Cohn* im menschlichen Auge, auf *Leptothrix buccalis Rob.* in der Zahnfäule, dann auf die zahlreichen Arten der Gattungen *Bacillus Cohn* und *Micrococcus Cohn* hingewiesen, auf deren Anwesenheit und Verbreitung bekanntermaassen nach dem heutigen Stande der Bacterienforschung die Infectionskrankheiten beruhen. Auch die Säugethiere, Vögel und Fische weisen Pilzparasiten auf, so erstere *Actinomyces bovis Harz* bei Actinomycose und gewisse Bacillus- und Micrococcusarten bei Milzbrand, bei der Perlsucht, der Rotzkrankheit, in der Schaf- und Kuhpockenlymphe, beim Rothlauf der Schweine. Die Vögel zeigen *Aspergillus*-Arten und mehrere Bacterien- und Micrococcusarten (z. B. bei der Hühnercholera); auf Fischen, sowie Schnecken, Fröschen, Krebsen u. s. w. schmarotzt *Saprolegnia ferox Nees.* und tödtet sie schliesslich. Sehr gross ist auch die Zahl der auf Insecten lebenden Pilze. *Botrytis Bastana Bals.* erzeugt die Muscardine, *Nosema bombycis Naeg.* die Gattine und *Micrococcus Bombycis Cohn* die Flaccidezza der Seidenraupen und *Entomophthora muscae Fres.* veranlasst die oft plötzliche Fliegenseuche; ähnliche Arten dieser Gattung befallen andere Insecten; endlich ist noch *Saccharomyces alvearius Preuss.* als des Erzeugers der Bienenfaulbrut zu gedenken.

v. Dalla Torre.

Parasolschwamm ist *Agaricus procerus.*

Parasulfophenolsäure ist die in den sulfocarbolsauren Salzen enthaltene Säure; sie bildet sich aus der Orthosulfophenolsäure durch mehrstündiges Erhitzen auf 80°, krystallisirt beim Erkalten, schmilzt bei etwa 50° und erstarrt bei 20° wieder zu schönen, concentrisch gruppirten, aber hygroskopischen Nadeln.

Paratinctur, Abkürzung von Paraguaytinctur oder Paraguay-Roux (s. d.).

Paratodo, Casca pertudo, ist der portugiesische Name (deutsch: gut für alles) der in Brasilien als Bittermittel gebräuchlichen Rinde von *Canella axillaris Nees et Mart.*

Paratoluidin ist das in der Farbentechnik als Ausgangspunkt zur Herstellung der Rosanilinfarben angewendete feste, in durchsichtigen Blättchen krystallisirende technische Toluidin (s. d.).

Paratoluidinsulfat wird von Longi als Reagens für Salpetersäure empfohlen, welches noch $^1/_{32000}$ Salpetersäure durch intensiv rothe Farbe anzeigt. Zur Aus-

führung der Reaction versetzt man die zu prüfende Flüssigkeit mit einigen Tropfen Paratoluidinsulfat und überschichtet dieselbe mit Schwefelsäure. An der Grenze zeigt sich eine intensiv rothe Färbung, welche nach längerer Zeit in Dunkelgelb übergeht.

Paraxanthin nennt SALOMON einen neuen Bestandtheil des normalen menschlichen Harns; es krystallisirt in farblosen, glasglänzenden, sechsseitigen Tafeln, die in Büscheln und Rosetten angeordnet sind. Normaler Harn enthielt davon circa $^1/_{10}$ Procent. In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leichter in heissem; die Lösungen reagiren neutral; in Alkohol und Aether ist es unlöslich.

Paraxylol, ein Isomeres des normalen Xylols, wird gewonnen, indem man Natrium auf eine Mischung von krystallisirtem Dibrombenzol und Methyljodid einwirken lässt; eine bei 136° siedende Flüssigkeit.

St. Pardoux und la Trollière, Departement Allier in Frankreich, sind zwei 7° kalte Quellen mit 0.24 festen Bestandtheilen, darunter $Ca H_2 (CO_3)_2$ 0.1 und $Fe H_2 (CO_3)_2$ 0.005 in 1000 Th.

Paregorica (παρηγορικός, beschwichtigend, lindernd), Linderungsmittel oder Beruhigungsmittel, heissen namentlich schmerzstillende und schlafmachende Arzneimittel und Arzneimischungen, wie *Elixir paregoricum Paracelsi.* Th. Husemann.

Pareira, Pareira brava, Grieswurzel, ist die in England und in den Vereinigten Staaten officinelle Wurzel von *Chondodendron tomentosum R. et P. (Cocculus Chondodendron DC., Cissampelos Abutua Vell)*, eines in Brasilien und Peru heimischen Kletterstrauches aus der Familie der *Menispermaceae*. Früher wurde als Stammpflanze derselben *Cissampelos Pareira L.* betrachtet, eine nahe verwandte Art aus dem tropischen Amerika, welche in der Heimat zwar ebenfalls medicinisch angewendet, aber nicht ausgeführt wird.

Die Wurzel dieser ist häufig nicht dicker als ein Gänsekiel, mit graubraunem Kork bedeckt, zeigt auf dem Querschnitte keine concentrische Schichtung, sondern gegen 20 durch schmale Markstrahlen getrennte, poröse Holzstrahlen.

Die echte Pareirawurzel ist etwas gewunden, bis drei Finger dick, aussen schwarzbraun, quer- und längsfurchig, innen hellbraun, auf dem Bruche faserig, auf Schnittflächen wachsglänzend. Der Querschnitt zeigt eine dünne Rinde, zwei oder mehr wellig concentrische Ringe und breite Markstrahlen. Sie ist fast geruchlos und schmeckt bitter. Das von HANBURY in ihr aufgefundene Alkaloid Pelosin hält FLÜCKIGER für identisch mit Buxin.

Die Pareira wird als Diureticum und gegen Blasenleiden viel angewendet, meist in Form eines Decoctes (England), aber auch als Extract und Infus.

Ausser mit der oben genannten *Cissampelos*-Wurzel wird Pareira auch mit anderen, meist ebenfalls Menispermaceenwurzeln verwechselt oder verfälscht.

So soll eine „gelbe Pareira brava" von *Abuta amara Aubl.*, eine „weisse" von *Abuta rufescens Aubl.* stammen.

Literatur: Flückiger und Hanbury, Pharmakographia. — Hanbury, Pharm. Journ. and Trans. IV.

Parellsäure, $C_9 H_6 O_4$. SCHUNCK isolirte (Ann. Chem. Pharm. 54, 257—274) aus der *Lecanora Parella* zwei eigenthümliche Säuren, die Lecanor- und die Parellsäure. Zur Darstellung wird der Verdunstungsrückstand des ätherischen Auszuges der Flechte mit Aether gewaschen, sodann mit Wasser ausgekocht und mit Barytwasser behandelt, welches die Lecanorsäure aufnimmt und parellsauren Baryt zurücklässt. Letzterer wird mit Salzsäure zerlegt und die ausgeschiedene und mit Wasser abgewaschene Säure aus Alkohol umkrystallisirt.

Die Parellsäure krystallisirt bei schnellem Verdunsten in Nadeln mit $^1/_2$ Mol. Wasser, bei langsamem Abdampfen in kleinen glänzenden Krystallen mit grösserem Krystallwassergehalt. Von Wasser wird die Parellsäure nur wenig aufgenommen, in

grösserer Menge von heissem Wasser, von kochender Essigsäure, von Alkohol und von Aether. Kalilauge bewirkt nur ganz allmälige Lösung, ebenso Ammoniak.

Bei anhaltendem Kochen mit Wasser zersetzt sich die Parellsäure unter Bildung einer gelben, bitter schmeckenden Substanz; bei der Oxydation mit Salpetersäure entsteht Oxalsäure. H. Thoms.

Parenchym bedeutet in der thierischen und pflanzlichen Histologie das Zellengewebe, welches die Grundlage der Organe bildet. In den Pflanzen besteht das Parenchym aus dünnwandigen, rundlich-polyedrischen oder gestreckt-prismatischen Zellen mit einfachen Poren. Sie enthalten neben Protoplasma alle nur möglichen Producte der Assimilation und des Stoffwechsels, da sie einerseits als Chlorophyllparenchym die assimilirenden Organe sind, andererseits als Reservestoffbehälter die verschiedensten Nährstoffe speichern, endlich auch als „Schläuche" die Auswurfsstoffe einschliessen.

Durch Verdickung und Verholzung der Membran geht aus dem Parenchym das Sclerenchym hervor, durch partielle, vorwiegend die Kanten betreffende Verdickung das Collenchym.

Scheinparenchym nennt man das aus kurzen Hyphen gefügte Gewebe der Thallophyten (z. B. Laminaria, Mutterkorn).

Schwammparenchym ist durch besonders weite Intercellularräume ausgezeichnet, z. B. in den Blättern längs der Unterseite.

Conjugirt ist das Parenchym, wenn die Zellen untereinander durch blindsackförmige Ausstülpungen in Verbindung stehen, häufig z. B. im Baste.

Bei den Thieren ist das Parenchym viel mannigfaltiger, fast jede Organgruppe hat ein eigenartig gestaltetes Parenchym, und der Ausdruck wird oft in demselben Sinne gebraucht wie Gewebe, z. B. Fett-, Lungen-, Drüsen-, Knochenparenchym.

Parese (πάρεσις, die Erschlaffung, von παρίεσθαι, nachlassen, abspannen) nennt man eine unvollständige motorische Lähmung, während die gänzliche Aufhebung der Motilität eines Organes als Paralyse bezeichnet wird.

Parfüm, Parfümerien. Man versteht darunter Präparate, welche entweder reine Geruchmittel sind oder der Pflege der Haare, Haut, Zähne u. s. w. dienen und dann nebenbei als Geruchmittel wirken. Sie sind, wie alle Luxusgegenstände (als solche müssen sie im weiteren Sinne bezeichnet werden), vielfach der Mode unterworfen und dementsprechend äusserlich möglichst glänzend ausgestattet. Dieser Ausstattung wird eben so viel Aufmerksamkeit von Seiten der Fabrikanten zugewendet, wie den Präparaten selbst. E. Dieterich.

Parian, parisches Porzellan (von Paros), ist ein schwach gelbliches, wachsähnlich aussehendes Bisquitporzellan; es ist ein strengflüssiges, stark kieselsäurehaltiges Porzellan und dient als Nachahmung des schönen zu Statuen verwendeten parischen Marmors. — S. auch Porzellan.

Paricin, $C_{16}H_{18}N_2O$, ein Alkaloid, welches WINCKLER in einer falschen Pararinde zuerst auffand, dessen Existenz später von HOWARD und FLÜCKIGER in Frage gestellt wurde, bis endlich HESSE dasselbe als Begleiter des Chinamins in der Rinde von *Cinchona succirubra Pavon* entdeckte und hinsichtlich seiner Zusammensetzung und Eigenschaften als selbständigen Körper erkannte. Das Paricin hat die Eigenthümlichkeit, aus verdünnter Salzlösung nur durch Natriumbicarbonat gefällt zu werden, sowie die der Schwerlöslichkeit seines Sulfates in verdünnter Schwefelsäure, welche Eigenschaften bei der Darstellung, bezüglich der Trennung von anderen begleitenden Alkaloiden benützt werden.

Das Paricin bildet ein blassgelbes, amorphes, bei 136° schmelzendes Pulver, welches sich in Alkohol und Aether löst und in Wasser schwer löslich ist. Aus essigsaurer Lösung werden durch Salpetersäure, Kaliumjodid und Natriumchlorid gelbliche Niederschläge erhalten. Concentrirte Schwefelsäure bewirkt eine dunkelgrüne Färbung.

Die Salze des Paricins sind amorph. — S. auch Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 697. H. Thoms.

Paridin, $C_{16}H_{28}O_7$, heisst ein von WALZ im Kraut und in der Wurzel der Einbeere, *Paris quadrifolia L.*, neben Paristyphnin aufgefundenes krystallinisches Glycosid der Formel $C_{16}H_{20}O_7$. Zu seiner Darstellung extrahirt man die zuvor mit 2 Procent Essigsäure haltendem Wasser behandelte ganze Pflanze mit 85procentigem Alkohol, verdunstet das alkoholische Filtrat, bis der Rückstand zu einer beim Erwärmen krystallinisch werdenden Gallerte erstarrt. Man presst die Krystallmasse ab, welche das Paridin darstellt, während das Paristyphnin in der Mutterlauge verbleibt, und reinigt es durch Umkrystallisiren aus Alkohol.

Das Paridin bildet weisse, seidenglänzende, neutral reagirende Nadeln von kratzendem, jedoch nicht bitterem Geschmack. Es enthält 9—10 Procent Krystallwasser. Von Wasser und Aether wird es schwer gelöst, leicht von Alkohol. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zerfällt es in Zucker und Paridol, $C_{26}H_{46}O_9$, eine weiche, schmelzbare, mit concentrirter Schwefelsäure sich hochroth färbende Substanz: $2\,C_{16}H_{28}O_7 + H_2O = C_{26}H_{46}O_9 + C_6H_{12}O_6$. H. Thoms.

Parietaria, Gattung der *Urticaceae.* Kräuter ohne Nebenblätter mit polygamen Blüthen. Die ersten Blüthen der Inflorescenzen weiblich, die folgenden zwitterig, die oberen männlich. Tragblätter ihren Achselsprossen bis zu dem dicht unter der Blüthe abgehenden neuen Zweige anwachsend, an den letzten Enden der Inflorescenz daher mit den steril gebliebenen Vorblättern das Involucrum bildend. Antheren 4, mit auf der Innenseite querfaltigen Filamenten, die sich bei der Reife plötzlich elastisch strecken. Narbe pinselförmig.

Parietaria officinalis L., Tag und Nacht, Glaskraut, Peter-Meilandskraut, Rebhuhnkraut, Wandkraut. Stengel aufrecht und einfach *(P. erecta Mert. et Koch)* oder ausgebreitet und ästig *(P. diffusa Mert. et Koch)*. Blätter rundlich eiförmig bis elliptisch lanzettlich. Perigon der Zwitterblüthe nach dem Blühen meist unverlängert und so lang als die Antheren *(P. erecta)* oder doppelt so lang *(P. diffusa)*. Uebergänge vorhanden. An Mauern, Zäunen, auf Schutt.

Lieferte früher *Herba Parietariae.* Hartwich.

Pariglin, Parillin = Smilacin.

Paris, Gattung der *Liliaceae, Asparageae.* Ausdauernde Kräuter mit lang kriechendem Rhizom, das im älteren Theile mit den Narben abgestorbener Niederblätter und Stengel, gegen die Spitze mit kurzscheidigen, häutigen Niederblättern, deren drittes jedesmal in der Achsel den einfachen blühenden Stengel trägt, bedeckt ist. Am Grunde des blühenden Stengels ein 2theiliges Niederblatt, unter der einzigen gipfelständigen 4—5zähligen Blüthe 4—10 Laubblätter. Perigonblätter 2×4 oder 2×5, die äusseren lanzettlich, die inneren schmäler, zuweilen fehlend. Das Connectiv der Antheren mit pfriemenartigem Fortsatze. Beere kuglig, undeutlich 4—5fächerig.

Paris quadrifolia L., Einbeere, Fuchstraube, Giftbeere, Sauauge etc., mit schwarzer Beere, in Laubwäldern durch Europa und Asien. Ist giftig. Enthält Paridin und Paristyphnin.

Lieferte früher *Radix, Herba et Baccae Paridis vel Solani quadrifolii vel Uvae versae.*

Paris obovata Sd. und *Paris polyphylla Sm.* in Sibirien sind ebenfalls giftig. Hartwich.

Pariser Blau = Berlinerblau. — S. Bd. II, pag. 222.

Pariser Gelb, s. Chromsaure Salze, Bd. III, pag. 119.

Pariser Grün = Schweinfurtergrün.

Pariser Lack ist Carminlack, welcher durch Fällung alkalischer Cochenilleauszüge mit Alaun erhalten wird. Benedikt.

Pariser Pflaster werden verschiedene Sorten französischer Vesicatoires (Bd. IV, pag. 24) und Gichtpapiere (s. Charta antarthritica, Bd. II, pag. 652) genannt.

Pariser Roth, Handelsbezeichnung für verschiedene Sorten Englisch-Roth, Mennige und künstlichen Zinnober. Benedikt.

Pariser Violett = Methylviolett.

Pariser Weiss ist fein gepulverter und durch Schlämmen von Verunreinigungen befreiter Kalkspat. Benedikt.

St. Parize, Département Nièvre in Frankreich, besitzt eine Quelle mit $CaSO_4$ 1.34 und $CaH_2(CO_3)_2$ 1.94 in 1000 Th.

Parkes'scher Process, ein bei der Silbergewinnung benutztes Verfahren. Das geschmolzene Werkblei wird mit 1—2 Procent Zink versetzt, nach einiger Zeit das oben sich abscheidende Zink, welches das Silber aufgenommen hat, abgeschöpft. Durch Wasserdampf, der in das Blei geleitet wird, wird der noch im Blei verbliebene Zinkrest oxydirt. Auf diese Weise wird sehr reines Blei (mit 0.0005 Procent Silber) gewonnen. Der silberhaltige Zinkschaum wird durch Seigern von einem Antheil Blei befreit, hierauf das Zink abdestillirt und wiedergewonnen, während ein sehr silberhaltiges Blei zurückbleibt, welches abgetrieben wird. — S. unter Silber.

Parkesin, ein Ersatz für Kautschuk, besteht aus mit Chlorschwefel behandeltem Leinöl und einer Auflösung von Collodiumwolle in Nitrobenzol.

Parkia, Gattung der *Mimosaceae.* Tropische Bäume mit doppelt gefiederten, vieljochigen Blättern und achselständigen dichten Aehren aus unregelmässigen Blüthen und dadurch vor allen Mimosen ausgezeichnet. Kelch lippig, von den 5 Blumenblättern das oberste breiter; 10 verwachsene Staubgefässe; Hülsen mehrfächerig, mit Fruchtmus.

Parkia biglobosa Benth., in Afrika „Houlle, Neré, Neriton, Doroa, Nurua" genannt, liefert in seinen Samen den Sudankaffee (s. d.); aus dem süssen Fruchtmus wird ein gegohrenes Getränk bereitet.

Parmelia, Gattung der nach ihr benannten Flechtenfamilie, charakterisirt durch die auf der Fläche des Thallus der Markschicht aufsitzenden Apothecien und durch bisquitförmige, braune, 2zellige Sporen.

Parmelia parietina Ach. wird jetzt zu Physcia (s. d.) gezogen.

Parmentine, ein Appreturmittel, soll eine Mischung aus 100 Th. Gelatine, 70 Th. Dextrin, 20 Th. Glycerin und 20 Th. Zinksulfat sein, nach anderer Angabe aber aus 20 Th. Traubenzucker, 30 Th. Bittersalz, 10 Th. Glycerin und 3 Th. Salpeter bestehen.

Parnassia, einzige Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Saxifragaceae.* Ausdauernde, kahle Kräuter mit grundständigen, langgestielten Blättern, aus denen sich ein 1blüthiger Schaft erhebt. 5 Kelch- und 5 Kronenblätter, letztere derb, weiss, 3nervig; 5 episepale Staubgefässe und mit ihnen abwechselnd 5 Staminodien. Fruchtknoten 1fächerig mit 3—4 (der Anzahl der Carpelle entsprechenden) wandständigen Placenten. Die vielsamige Kapsel öffnet sich fachspaltig.

Parnassia palustris L., die einzige bei uns auf nassen Wiesen vorkommende, Juli-August blühende Art, hat eiförmige, ganzrandige, dickliche Grundblätter und am Blüthenschafte 1 sitzendes Blatt. Die Staminodien der ansehnlichen Blüthe haben die Form herzförmiger Schüppchen und tragen am Rande 15 Wimpern mit je 1 Drüsenköpfchen.

Herba und *Flores Parnassiae s. Hepaticae albae* sind obsolet.

Parodyn, ein von NICOT vorgeschlagenes Synonym für Antipyrin; die Bezeichnung Parodyn entstammt, ebenso wie die anderen Synonyme Anodynin und Analgesin, der der Neuzeit eigenen Sucht, neue Namen zu bilden, wodurch nicht allein die Nomenclatur belastet, sondern auch die Sicherheit der Bezeichnung gefährdet wird.

Paropsia, Gattung der *Passifloraceae*, mit *Passiflora L.* vereinigt.

Parotis (παρά τῷ ὠτί, neben dem Ohr), die Ohrspeicheldrüse, ist die grösste der ihr Secret in den Mund entleerenden Speicheldrüsen. Sie liegt vor und unter dem Ohre, in dem Winkel, welcher zwischen dem Gelenkaste des Unterkiefers, dem Warzenfortsatze des Schläfebeins und dem äusseren Gehörgange übrig gelassen wird. Ihr Hauptausführungsgang, der *Ductus Stenonianus*, mündet an der Innenfläche der Oberlippe, dem ersten oder dem zweiten oberen Mahlzahn gegenüber.

Parotitis ist die Entzündung der Ohrspeicheldrüse. Es gibt eine epidemische und eine metastatische Form dieser Entzündung. Erstere, ungemein infectiös, verläuft stets gutartig. Die metastatische Form, bei Typhus, Cholera und anderen Allgemeinerkrankungen auftretend, führt gewöhnlich zu Abscessbildung.

Paroxysmus (παρά und ὀξύνειν, schärfen). Steigerung der charakteristischen Symptome einer anfallsweise auftretenden Krankheit bis zu ihrer grössten Höhe; so bei Fieberanfällen, epileptischen, neuralgischen Anfällen.

Parr's Life Pills, eine amerikanische Specialität, enthalten als Hauptbestandtheile Aloë, daneben Rhabarber, Jalape, Enzianextract etc. und Nelken- und Kümmelöl.

Parthenium, Gattung der *Compositae*, von *Chrysanthemum* abgetrennt wegen der mit einem Hautrande versehenen Achänen.

P. hysterophorus, auf Cuba als „Escoba amarga" oder „Confitilla" bezeichnet, dann auf den Antillen und in Südamerika, wo die Pflanze „Botovera" heisst. Auf Cuba werden Abkochungen dieser Pflanze als fieberwidriges Mittel benutzt. Dieselbe enthält u. a. ein krystallisirbares Alkaloid Parthenin und die nicht krystallinische Parthensäure.

Herba und *Flores Parthenii* stammen von *Chrysanthemum Parthenium Bernh.* — S. Matricaria, Bd. VI, pag. 570.

Parthenogenesis (παρθένος, Jungfrau, γένεσις, Zeugung) heisst die von TH. v. SIEBOLD entdeckte Erscheinung, dass bei manchen Insecten und Crustaceen die Eier aller oder bestimmter Generationen die Fähigkeit haben, sich ohne vorhergegangene Befruchtung zu einem neuen Individuum zu entwickeln. Man pflegt solche Eier daher wohl auch mit ungeschlechtlichen Keimen zu vergleichen, doch weisen alle Eigenschaften derselben, namentlich die Bildung im Eierstock, auf ihre echte Eiernatur hin. Da je nach der betreffenden Thiergruppe auf parthenogenetischem Wege constant entweder nur Weibchen oder nur Männchen entstehen, spricht man im ersteren Falle von Thelytokie, im letzteren von Arrhenotokie; bei gewissen Thierarten entstehen beiderlei Geschlechter gleichzeitig oder abwechselnd. Parthenogenese wurde bisher bei folgenden Thiergruppen beobachtet.

1. Bei vielen Hymenopteren, namentlich Blattwespen, Gallwespen und Bienen; erstere zeigen Thely-, letztere Arrhenotokie („Drohnenbrütigkeit" der Imker).
2. Bei einigen Schmetterlingsarten, wie Psyche, Smerinthus u. a.
3. Bei den Strepsipteren.
4. Bei den Blattläusen, wo ausschliesslich Thelytokie nachgewiesen wurde.
5. Bei den Daphniden, einer Crustaceengruppe, in welchen die Sommereier sich parthenogenetisch, die Wintereier geschlechtlich entwickeln und endlich
6. bei Apus, einer Gattung der Branchiopoda, von welchen gleichfalls Thelytokie bekannt geworden ist. Bei anderen Gruppen ist die Parthenogenesis wahrscheinlich, doch noch nicht experimentiell nachgewiesen; manchmal steht sie mit dem Generationswechsel in engster Beziehung, z. B. bei den Salpen.

Eine besondere Art der Parthenogenesis ist die Paedogenesis oder Embryotokie, jene Vermehrung, welche in einem noch unreifen Organismus, z. B. in einer Larve oder einem Embryo stattfindet. Hierher zählen die lebendig gebärenden Cecidomyia-(Miastor-)Larven, sowie die im Entwickelungscyclus der Distoma-Arten auftretenden Redien und Sporocysten.

Auch im Pflanzenreiche wurde Parthenogenesis nachgewiesen. So entwickeln sich aus dem Inhalte gewisser Algenzellen schon keimfähige Sporen (Azygospore); bei geschlechtlich differencirten Pflanzen wurde Parthenogenesis bisher mit Sicherheit nur bei Chara crinita nachgewiesen, während bei Coelebogyne ilicifolia, einer australischen Euphorbiacee, durch Sprossungen aus den neben dem Embryosacke angrenzenden Zellen der Samenknospe Embryonen entstehen. Aehnlich verhält es sich auch mit den Vorkeimen einiger Farne, aus denen sich gleichfalls Embryonen und junge Pflanzen entwickeln, ein Vorgang, der der Paedogenese vergleichbar ist und als Apogamie bezeichnet wird. v. Dalla Torre.

Partialdosis oder Specialdosis, Einzelgabe, heisst im Gegensatze zu der verordneten Gesammtmenge einer Arznei der für den jedesmaligen Gebrauch zu benutzende Theil. — S. Dosis, Bd. III, pag. 526. Th. Husemann.

Parturefacientia (*partus, partura,* die Geburt, *facio,* machen), die Geburt befördernde Mittel, Synonym von Odynegoga (s. d.). Th. Husemann.

Parulis (οὖλις, Zahnfleisch) ist ein Abscess zwischen der Beinhaut und dem Knochen eines Kiefers.

Parvolin, $C_9H_{13}N$, eine aus dem Steinkohlentheer isolirte, bisher noch nicht näher untersuchte homologe Base des Pyridins vom Siedepunkt 188°.

H. Thoms.

Parvules, eine amerikanische Specialität, sind den „Granules" ähnliche Präparate und wie diese mit einem bestimmten, aber sehr geringen Gehalte an medicamentösen Stoffen versehen.

Passauer Schmelztiegel sind Graphittiegel, s. d., Bd. V, pag. 15.

Passerini's Decoct ist ein dem Decoctum Zittmanni (s. d.) ähnliches Präparat.

Passiflora, Gattung der *Passifloreae,* meist strauchige, selten krautartige, schlanke Gewächse, welche vermittelst winkelständiger, einfacher oder spiralig gewundener Wickelranken hoch aufklimmen. Die Blätter sind ganz, 2spaltig oder handförmig 3—7spaltig; die Blüthen besitzen eine kurze Kelchröhre, einen 5- oder 10theiligen Saum, von dem im letzteren Falle die 5 inneren Zipfel blumenblattartig gefärbt sind, und einen Kranz im Kelchschlunde, der aus mehreren Fäden zusammengesetzt ist. Im äusseren Anblick sind die Blüthen daher meist sehr gross, schön und ansehnlich und häufig mit einer 3blätterigen Hülle versehen. Die Frucht ist eine gestielte fleischige oder trockene, oft selbst häutige Beere mit zahlreichen Samen in einem schleimig breiigen Mantel. Alle Arten sind tropisch.

P. maliformis L., mit kahlen eiförmigen, am Grunde fast herzförmig zugespitzten ganzrandigen Blättern, 2drüsigen Blattstielen und eiförmigen spitzigen Deckblättern, welche grösser sind als die Blüthen. In Westindien.

P. quadrangularis L., Barbadine, mit kahlen, herzförmigen, oval zugespitzten Blättern, 4—6drüsigen Blattstielen, ganzrandigen Nebenblättern und Deckblättern und 4flügeligen Aesten. In Jamaika und dem heissen Amerika. Auf Bourbon wird die Wurzel als Brech- und Bandwurmmittel gebraucht (Pharm. Centralh. 1881, pag. 389).

P. edulis Sims., mit kahlen, 3lappigen, gesägten Blättern, an der Spitze 2drüsigen Blattstielen, drüsig gesägten Deckblättern, einer den Kelch kaum überragenden Krone und kahlem Fruchtknoten. In Brasilien werden die Früchte gegessen.

P. coerulea L., mit kahlen, 5theiligen Blättern, länglichen ganzrandigen Blattlappen, an der Spitze 4drüsigen Blattstielen, sichelförmigen Nebenblättern, ganzrandigen ovalen Deckblättern und einer Krone, welche kürzer ist als der Kelch. In Brasilien und Peru werden die Früchte gegessen, während die Wurzel emetisch wirkt (MAISCH, Amer. Journ. of Pharm. 1885). v. Dalla Torre.

Passifloraceae (incl. *Malesherbiaceae*), Familie der *Passiflorinae*. Habituell sehr verschiedene, aufrechte oder mittelst Ranken kletternde Gewächse. Blätter gestielt, einfach oder handförmig lappig, sehr selten gefiedert. Blüthen regelmässig, zwitterig, seltener eingeschlechtig, einzeln oder in Rispen oder Trauben, gewöhnlich gross, 4—5zählig. Blüthenstiel häufig gegliedert und mit 3blätterigem Involucrum. Kelch, Krone und auch häufig Staubgefässe auf dem glocken-, kreisel-, becher- oder röhrenförmigen Receptaculum. Kelch klappig oder dachig, zuweilen innen blumenblattartig gefärbt. Kronenblätter sehr selten glockig verwachsen, oder fehlend, in der Knospe meist dachig. Zwischen Krone und Andröceum fast stets discusartige Gebilde (Ringe, Manchetten, Fadenkränze). Andröceum 4—5, selten mehr bis zahlreich, perigyn auf dem Rande des Receptaculums oder hypogyn auf einem oft lang säulenförmigen Gynophor *(Passiflora)*. Gynäceum aus 3 bis 4 Carpellen gebildet, 1fächerig. Parietalplacenten vorhanden. Samenknospen zahlreich (selten 3), anatrop. Griffel in Zahl der Carpelle. Narben keulig oder kopfig. Frucht eine Beere oder Kapsel. Endosperm fleischig. Embryo axil, gerade. Cotyledonen flach, laubig. Sydow.

Passiflorinae, Ordnung der *Choripetalae*. Blüthen regelmässig, cyklisch, epibis perigynisch, meist 5zählig. Krone oft fehlend. Andröceum iso- oder diplostemonisch oder polyandrisch. Gynäceum meist (3). Griffel meist gesondert. Ovar 1fächerig, mit Parietalplacenten, nur bei den Begoniaceen gefächert.

Hierher gehören folgende Familien: *Samydaceae, Papayaceae, Passifloraceae, Turneraceae, Loasaceae, Datiscaceae* und *Begoniaceae*. Sydow.

Passugg, Canton Graubündten in der Schweiz, besitzt drei kalte Quellen: die Neue Belvedra und die Theophilusquelle (Sauerwasser) enthalten $NaHCO_3$ 0.32 und 1.91, $CaH_2(CO_3)_2$ 2.09 und 1.02 in 1000 Th. Die Ulricusquelle (Salzwasser) enthält NaCl 0.82, $NaHCO_3$ 5.38 und $CaH_2(CO_3)_2$ 1.03 neben J und Br in 1000 Th. Die Wässer dienen hauptsächlich zur Trinkcur.

Passulae, *Uvae Passae*, Rosinen, sind die getrockneten Früchte einer Anzahl Formen des Weinstocks. Man bereitet sie, indem man entweder die Beeren abpflückt und trocknet oder sie an der Pflanze trocknen lässt und dann mit (Traubrosinen) oder ohne „Kämme" in den Handel bringt.

Man unterscheidet:

Passulae majores, grosse Rosinen, Cibeben, in zahlreichen Sorten. Als die besten gelten Smyrnaer oder Damascener, besonders die Sorte Elemé; die Sultania-Rosinen, nicht sehr gross, gelblich, ohne Kerne; calabrische auf Fäden gereiht. Ferner liefern sie Spanien und Frankreich.

Passulae minores, kleine Rosinen, Corinthen von *Vitis vinifera var. apyrena L.* Sie kommen von den jonischen Inseln und aus Morea. Kernlos, etwa erbsengross, von dunkelvioletter Farbe.

Die Rosinen enthalten Zucker und Weinstein, ferner Gummi, Aepfelsäure und in der Epidermis Tannin.

Sie finden in der Pharmacie nur noch selten Verwendung als Bestandtheil von Brustthee u. s. w. Hartwich.

Passulae laxativae, als Abführmittel für Kinder in manchen Gegenden sehr beliebt, werden bereitet, indem man 100 Th. gewaschene und wieder getrocknete *Passulae minores* bei einer Temperatur von 25° eine Mischung aus

30 Th. *Infusum Sennae compos. triplex* und 30 Th. *Aqua Cinnamomi* aufsaugen lässt, dann die Rosinen auf Pergamentpapier ausbreitet und im Trockenschrank austrocknet.

Passy, im gleichnamigen Departement in Frankreich, besitzt 5 kalte Quellen. Die Eau dépurée enthält NaCl 0.727, $MgSO_4$ 2.589, $CaSO_4$ 4.82 und $FeSO_4$ 0.13 in 1000 Th. Die alte Quelle Nr. I und II enthalten NaCl 0.193 und 0.309, $CaSO_4$ 1.62 und 2.819, $FeSO_4$ 0.039 und 0.056, die neue Quelle Nr. I und II NaCl 0.359 und 0.338, $CaSO_4$ 1.536 und 2.774, $FeSO_4$ 0.045 und 0.412 in 1000 Th.

Pasta, Paste. Die Pasten sollen die Consistenz eines leicht knetbaren Teiges haben. Die Bezeichnung „Paste" würde also eigentlich nur den von den Chirurgen (Aetzpasten) und Dermatologen (Boluspaste, Kleisterpaste etc.) verwendeten Pasten, sowie manchen cosmetischen Pasten (Mandelpaste, weiche Zahnpaste) zukommen; man nennt „Pasten" indessen auch solche zum internen Gebrauche bestimmte Arzneimischungen, deren Basis Gummi und Zucker bilden (Pasta gummosa, Pasta Liquiritiae) und welche eine etwas härtere Consistenz haben, als die eigentlichen Pasten Ganz unzutreffend dagegen, wenn auch allgemein gebräuchlich, werden feste Massen (Pasta Cacao, Pasta Guarana, harte Zahnseifen etc) als „Pasten" bezeichnet.

Aetzpasten, s. Bd. I, pag. 172.

Pastenstifte, s. weiter unten. G. Hofmann.

Pasta Abboti, zum Cauterisiren der Zahnnerven, ist eine Mischung aus gleichen Theilen *Acidum arsenicosum* und *Morphinum aceticum* mit so viel *Kreosot*, dass eine teigartige Masse entsteht. Ein Körnchen davon gibt man in den cariösen Zahn und bedeckt mit Zahnkitt oder Watte. G. Hofmann.

Pasta ad combustiones. Man mischt 50 Th. *Talcum venetum pulver.* mit 10 Th. *Natrium bicarbonicum* und setzt 10 Th. *Glycerin* und so viel *Aqua* hinzu, dass eine weiche Paste entsteht. Sehr zweckmässig bei Verbrennungen, zum Auflegen auf die Haut. G Hofmann.

Pasta Althaeae, s. Pasta gummosa.

Pasta Amyli, Kleisterpaste. 30 Th. *Amylum Oryzae*, 150 Th. *Aqua* und 20 Th. *Glycerin* werden gut gemischt und im Wasserbade erhitzt, bis 150 Th. übrig bleiben. Die Kleisterpaste dient wie die Dextrinpaste als Grundlage für weitere medicamentöse Zusätze. G. Hofmann.

Pasta Boli albae, Boluspaste. *Bolus alba* (oder *Kaolin*) wird mit gleichviel oder so viel als nöthig *Glycerin* zu einer weichen Paste angestossen. Die Boluspaste dient wie die Dextrinpaste als Grundlage für weitere medicamentöse Zusätze. Statt des Glycerins lassen die Dermatologen auch häufig *Oleum Lini* verwenden. G. Hofmann.

Pasta Cacao, Cacaomasse, s. Bd. II, pag. 432. — **Pasta Cacao aromatica,** Chocolade, s. Bd. II, pag. 433. — **Pasta Cacao cum Carrageen** wird aus 100 Th. *Gelatina Carrageen sacchar. sicca*, 400 Th. *Saccharum* und 500 Th. *Pasta Cacao* bereitet. Man schmilzt die Cacaomasse im Dampfbad, erhitzt unter Umrühren noch 1/4 Stunde lang, mischt dann das vorher scharf ausgetrocknete Zucker- und Gelatinepulver hinzu, bringt die abgewogene Masse in die Blechformen (die sehr gut gereinigt und vor Allem fettfrei sein müssen), schlägt dieselben einige Male auf den Tisch auf, um die Masse gleichmässig zu vertheilen und lässt in einem kühlen, trockenen Raume völlig erstarren. Die fertigen Tafeln werden zweckmässig noch mit einer Mischung von gleichen Theilen Benzoëtinctur und Spiritus bestrichen. (Die vorstehend angegebene Bereitungsweise ist in allen den Fällen zu beachten, in welchen Arzneistoffe, Gewürze u. s. w. der Cacaomasse beigemischt werden sollen; nur durch möglichstes Fernhalten aller

Feuchtigkeit ist der unangenehme weissliche Beschlag [Schimmelpilze], der häufig auf den Chocoladetafeln vorkommt, zu verhüten.) — **Pasta Cacao cum Arrowroot**, 400 Th. *Pasta Cacao*, 300 Th. *Saccharum*, 300 Th. *Arrowroot* und 1 Th. *Elaeosacch. Vanillini.* — **Pasta Cacao cum extracto Carnis**, 50 Th. *Extractum Carnis* werden in einer Porzellanschale im Dampfbade mit 470 Th. *Saccharum* zu einem trockenen Pulver gebracht und dann zu 500 Th. vorher geschmolzener *Pasta Cacao* gegeben. — **Pasta Cacao cum extracto Chinae**, $2^1/_2$ Th. *Extractum Chinae spirit.*, 10 Th. *Cortex Cinnamomi*, $2^1/_2$ Th. *Rhizoma Zingiberis*, 485 Th. *Saccharum* und 500 Th. *Pasta Cacao.* Bereitung wie vorher angegeben. — **Pasta Cacao cum extracto Malti**, 300 Th. *Extractum Malti siccum*, 300 Th. *Saccharum*, 400 Th. *Pasta Cacao.* — **Pasta Cacao ferrata**, 50 Th. *Ferrum oxyd. sacchar. solub.*, 450 Th. *Saccharum*, 500 Th. *Pasta Cacao*, 2 Th. *Elaeosacch. Vanillini.* Enthält 0.15 Procent Eisen. — **Pasta Cacao cum lichene Islandico**, 100 Th. *Gelatina lichenis Island. sacchar. sicca* (deren Bereitung s. Bd. IV, pag. 544), 450 Th. *Saccharum*, 450 Th. *Pasta Cacao.* — **Pasta Cacao purgativa**, 200 Th. *Magnesia usta* werden recht sorgfältig mit 400 Th. *Saccharum* gemengt und in ein geschmolzenes Gemisch von 300 Th. *Pasta Cacao* und 100 Th. *Oleum Ricini* eingetragen. — **Pasta Cacao cum Salep**, 50 Th. *Pulvis Salep*, 450 Th. *Saccharum*, 500 Th. *Pasta Cacao.*

G. Hofmann.

Pasta carbolica Lister. 5 Th. *Acidum carbolicum*, 50 Th. *Oleum Olivarum* und so viel als nöthig *Creta praeparata* zur Consistenz einer weichen Pasta.

G. Hofmann.

Pasta caustica (Canquoin, Chelius, Landolfi, Londinensis, Viennensis etc.), s. unter Aetzpasta, Bd. I, pag. 172.

Pasta dentifricia, Zahnpasta. Man pflegt weiche und harte Zahnpasten zu unterscheiden; erstere haben die Consistenz einer steifen Latwerge (Pasta dentifricia mollis der Ph. Austr.) und sind in Dosen von Porzellan oder Milchglas zu dispensiren, letztere bilden feste Stücke (Pasta dentifricia dura der Ph. Austr.) und werden auch Zahnseifen genannt. Beide Arten enthalten Seife.

P. d. mollis Ph. Austr. Eine Mischung von 25 Th. *Sapo venetus pulver.*, 100 Th. *Calcium carbonicum* und 1 Th. *Carmin* wird mit einer Lösung von $2^1/_2$ Th. *Oleum Menthae piper.* in 10 Th. *Spiritus* von 90 Procent durchfeuchtet und dann mit 25 Th. *Syrupus simplex* zu einer weichen Masse angestossen. — **P. d. dura Ph. Austr.** 100 Th. *Sapo venetus pulv.*, 40 Th. *Calcium carbonicum* und 1 Th. *Carmin* werden gemischt und mit einer Lösung von $2^1/_2$ Th. *Oleum Menthae piper.* in 15 Th. *Spiritus* von 90 Procent zu einer Masse angestossen, aus welcher Stücke beliebig geformt und getrocknet werden.

Statt den Carmin trocken mit dem Seifenpulver und dem kohlensauren Kalk zu mischen, wie vorher angegeben, ist es, zur Erzielung einer ausgiebigeren Färbung, zweckmässiger, den Carmin in Salmiakgeist zu lösen und mit dieser Lösung nur den kohlensauren Kalk (Calcium carbonicum praecipitatum), der in allen Zahnpasten einen Hauptbestandtheil bildet, zu färben. Ein schönes Rosa erhält man, wenn man in einer grossen Reibschale 10 Th. *Carmin* in 40 Th. *Liquor Ammonii caustici* löst, mit 60 Th. *Spiritus dilutus* verdünnt und nach und nach 1000 Th. *Calcium carbon. praecip.* hinzugibt, das Ganze so lange verreibend, bis eine gleichmässige Mischung erzielt ist. Das feuchte Pulver trocknet man, auf Papier ausgebreitet, zunächst in gewöhnlicher Temperatur, dann erst im Trockenschrank. Zu Roth verwendet man 20 Th. *Carmin* (in 50 Th. *Liquor Ammonii caust.* gelöst und mit 50 Th. *Spiritus dilutus* verdünnt) auf 1000 Th. *Calcium carbon.*; Korallenroth gibt eine Lösung von 25 Th. *Extr. ligni Santali spirit.* in 100 Th. *Spiritus* auf 1000 Th. *Calcium carbon.*; Braun erhält man mit einem Gemisch von 250 Th. *Tinct. Catechu* und 50 Th. *Liquor Ammonii caust.* auf 1000 Th. *Calcium carbon.*

Zur Bereitung von weicher Zahnpaste mischt man 450 Th. *Calcium carbon.*, 100 Th. *Rhiz. Iridis pulv. subt.*, 50 Th. *Lapis Pumicis subt. pulv.* und 50 Th. *Sapo venetus pulv.* und stösst mit 200 Th. *Mucilago Gummi arab.* und 200 Th. *Glycerin* zu einer weichen Masse an. Zu harter Zahnpaste (Zahnseife) reibt man 200 Th. *Sapo venetus pulv.* mit 50 Th. *Glycerin* und 100 Th. *Spiritus* an, setzt nach und nach ein Pulvergemisch aus 600 Th. *Calcium carbon.*, 100 Th. *Rhiz. Iridis* und 50 Th. *Lapis Pumicis* hinzu und stösst, bis eine plastische Masse resultirt, die man in Stücke formt u. s. w. Je nachdem man nun *roth, rosa* oder *korallenroth* gefärbtes *Calcium carbonicum* verwendet und mit *Oleum Menthae piper.* oder *Oleum Rosae, Oleum Caryophyllorum* etc. parfümirt, kann man sich viele verschiedenartige Zahnpasten leicht herstellen.

G. Hofmann.

Pasta dextrinata. 100 Th. *Dextrin*, 100 Th. *Glycerin* und 100 Th. *Wasser* werden gemischt und im Dampfbade eine halbe Stunde unter Ersetzung des verdunsteten Wassers erhitzt. — Die Dextrinpaste dient als Grundlage für medicamentöse, in der Dermatotherapie gebrauchte Pasten. G. Hofmann.

Pasta escharotica = Pasta caustica.

Pasta Guarana, s. Guarana, Bd. V, pag. 37.

Pasta gummosa, Pasta Althaeae, Althaepaste, weisse Reglise, weisses Jungfernleder, weisser Lederzucker. Man mischt 600 Th. *Gummi arabicum albiss. pulver.*, 600 Th. *Saccharum albiss. subt. pulver.* und 3 Th. *Tragacantha subt. pulver.*, rührt das Pulvergemenge in einem mehr hohen als breiten blanken Zinn- oder Kupferkessel mit 300 Th. *Wasser* an und dampft unter Umrühren im Dampfbade bis zur Honigconsistenz ein. Hierauf mischt man unter fortwährendem kräftigem Rühren mit dem Holzspatel 450 Th. *frisches*, in einem kühlen Raume zu Schaum geschlagenes *Eiweiss* hinzu und, wenn die Masse gleichmässig ist, noch 4 Th. *Elaeosaccharum Aurantii florum.* Man lässt die Masse noch ein paar Minuten im Dampfbade (bei 60—70°), vertheilt sie dann 1—1·5 cm hoch in Papierkapseln und trocknet bei 40—45°.

Zum Gelingen der Arbeit ist wesentlich, dass der Zusatz des Eiweissschaumes im rechten Moment geschehe. Die meisten Vorschriften lauten dahin, das Eiweiss in die bis zur Honigconsistenz eingedickte Gummizuckermasse einzurühren und dann noch so weit abzudampfen, bis eine herausgenommene Probe von dem bewegten Spatel schwer abfliesst. Besser ist es, die Gummizuckermasse möglichst weit einzudicken, ehe man das Eiweiss einträgt, um des nachherigen langen Abdampfens, welches für die Consistenz der Paste nicht vortheilhaft ist, überhoben zu sein; das Einrühren des Eiweisses muss in diesem Falle in flottem Tempo und unter kräftigem, anhaltendem Schlagen mit einem breiten Holzspatel, der auf dem Boden des Kessels hin- und hergeführt wird, bewirkt werden.

Die Masse bringt man, wie erwähnt, in Papierkapseln; um zu verhindern, dass sich die Seiten der gefüllten Kapseln herausdrücken, setzt man dieselben auf Spanhorden in entsprechend grosse, durch dünne Holzleisten gebildete Fächer. Von der fast trockenen Masse weicht man das Papier los, indem man einen Augenblick über Wasserdampf hält, legt die vom Papier befreite Paste umgekehrt auf Pergamentpapier und trocknet abermals. Man erweicht dann die Paste durch Erwärmen auf einer heissen Platte und schneidet sie mit einem scharfen dünnen Messer in etwa 1—1.5 cm breite Streifen. — Anstatt die Masse in Papierkapseln auszugiessen, kann man nach E. DIETERICH auch in der Weise verfahren, dass man flache Holzkästen zwei Finger hoch mit Weizenstärkepuder bedeckt und in diese Schicht mit Chocoladeblechformen oder anderen beliebigen Formen Vertiefungen eindrückt. Man giesst nun die Eindrücke mit der Pastenmasse, die nicht zu steif sein darf und ohne Nachhilfe mit dem Spatel breit fliessen muss, aus, und stellt die Kästen 24 Stunden in einen kühlen Raum, dann in den Trocken-

schrank, bis die Paste hart genug ist, um aus der Puderform genommen werden zu können. Man stäubt die Paste ab, legt sie umgekehrt auf Pergamentpapier, trocknet noch ein paar Tage u. s. w.

Steht ein ganz weisses und reines Gummipulver nicht zur Verfügung, so muss man die 600 Th. Gummi arabicum vorher in 600 Th. Wasser lösen, die Lösung coliren und den Zucker, den man immer in Pulverform verwendet, einrühren. Die Herstellung einer appetitlich aussehenden Althaepaste erfordert eine gewisse Uebung; wer nicht viel Bedarf hat, thut besser, dieselbe zu kaufen, wennschon er dann sich darauf wird gefasst machen müssen, das theure Gummi arabicum durch ein billigeres Material ersetzt zu sehen.

Die Pasta gummosa wird jetzt allgemein für Pasta Althaeae dispensirt; wird eine wirklich mit Althaea bereitete Paste verlangt, so macerirt man 30 Th. *Radix Althaeae* 3 Stunden lang mit 700 Th. Wasser, löst in 600 Th. Colatur das Gummi arabicum und verfährt im Uebrigen wie oben beschrieben. G. Hofmann.

Pasta Jujubae, Pâte de Jujubes. Man infundirt 100 Th. *Jujubae* mit 1000 Th. *Aqua*, löst in der Colatur 600 Th. *Gummi arabicum* und 400 Th. *Saccharum album* und colirt, wenn nöthig, nochmals durch ein vorher genässtes Flanelltuch. Dann setzt man 40 Th. *Aqua Aurantii florum* hinzu, bringt in's Wasserbad und dampft, ohne Umrühren und unter öfterem Beiseiteschieben des gebildeten Schaumhäutchens, so weit ein, bis ein Tropfen, auf ein kaltes Metallblech gebracht, wie eine dicke Gallerte erstarrt (dieser Zeitpunkt tritt ein, wenn die dicke Flüssigkeit auf ein Gewicht von etwa 1300 Th. zurückgegangen ist). Dann zieht man das Häutchen ab und giesst die klare Masse in Papierkapseln oder in mit einem Tropfen Oel ausgeriebene Blechformen. Man trocknet vollständig aus, zieht durch Erwärmen über Dampf die Papierkapseln ab oder hebt nach schwachem Erwärmen aus der Blechform und schneidet die Paste (bei kleineren Mengen mit einer starken Scheere, bei grösseren mit dem Rollmesser) noch warm in Stücke von beliebiger Form, die man auf Pergamentpapier ausgebreitet nochmals in mässiger Wärme trocknet.

Will man die Pasta Jujubae recht schön klar haben, so gibt man zu dem noch mit der Hälfte Wasser verdünnten Infusum, nachdem Gummi und Zucker darin gelöst sind, circa 2 Th. in Wasser gelöstes Albumen siccum und etwas zu Brei verrührtes Filtrirpapier, kocht unter Abschäumen langsam auf und filtrirt durch vorher genässten dichten Flanell. In gleicher Weise klärt man bei Pasta Lichenis Islandici, Liquiritiae, pectoralis etc. G. Hofmann.

Pasta Lichenis Islandici, Isländisch-Moos-Paste. Man erhitzt 100 Th. *Lichen Islandicus examaratus* (Bd. IV, pag. 542) mit 1500 Th. *Aqua* im Wasserbade eine Stunde lang, colirt unter Auspressen, löst in der Colatur 500 Th. *Gummi arabicum* und 400 Th. *Saccharum* und verfährt, nach Zusatz von 30 Th. *Aqua Aurantii florum*, weiter in der bei Pasta Jujubae beschriebenen Weise. An vielen Orten ist es üblich, dieser Paste etwas Opiumextract (auf obiges Quantum Paste 0.5 Th. *Extractum Opii* mit Zuckerpulver abgerieben) zuzusetzen. G. Hofmann.

Pasta Liquiritiae, Süssholzpaste, braune Reglise, brauner Lederzucker. Nach Ph. Germ. I. wird diese Paste in der Weise bereitet, dass man 10 Th. *Radix Liquiritiae minutim conc.* mit 200 Th. *Aqua destillata* zwölf Stunden macerirt, die Colatur filtrirt, dem Filtrate noch 100 Th. *Aqua dest.* zusetzt und in der verdünnten Flüssigkeit 150 Th. *Gummi arabicum* und 90 Th. *Saccharum* löst. Man colirt die Lösung durch ein vorher genässtes Flanelltuch und verfährt weiter in der bei Pasta Jujubae beschriebenen Weise. — **Pasta Liquiritiae flava** der Ph. Austr. wird bereitet, indem man 120 g *Succus Liquiritiae venalis* (in Aqua solutus et colatus), 1000 g *Gummi arabicum* und 1000 g *Saccharum* in der nöthigen Menge *Aqua communis* löst, die Lösung colirt, zur Honigconsistenz *eindampft*, dann das zu Schaum geschlagene *Weisse von 20 Eiern* hinzumischt,

wieder abdampft, bis eine abgekühlte Probe nicht mehr an den Fingern klebt, und schliesslich noch 2 g *Vanille* (mit 15 g *Saccharum* abgerieben) hinzugibt. Die Masse wird ausgewalzt und in quadratische oder rhombische Täfelchen geschnitten. — Nach einer anderen Vorschrift zu **Pasta Liquiritiae flava** werden 600 Th. *Gummi arabicum* und 400 Th. *Saccharum* in 2000 Th. *Aqua* gelöst, durch ein vorher genässtes Flanelltuch colirt und bis zu einem Gewicht von 1600 Th. abgedampft; man setzt nun 10 Th. *Extractum Liquiritiae radicis* hinzu, dampft wieder ab, ohne zu rühren, und verfährt weiter in der bei Pasta Jujubae beschriebenen Weise. — Zu **Pasta Liquiritiae gelatinata** gibt E. DIETERICH folgende Vorschrift: 200 Th. *Gelatina foliata* löst man durch Erwärmen in 300 Th. *Mucilago Gummi arabici*, mischt unter fortwährendem Erhitzen im Dampfbad 400 Th. *Glycerin*, 20 Th. *Succus Liquiritiae depur.* und dann 280 Th. *Saccharum album pulver.*, dem man vorher 5 Th. *Tragacantha subtile pulv.* beimengte, hinzu. Die gleichmässige Masse giesst man auf schwach geöltes Weissblech in 3 bis 4 mm dicke Schicht aus und sticht nach dem Erkalten derselben mittelst Blechcylinders kreisrunde Pastillen aus oder schneidet in Stücke von beliebiger Form.

Pasta Paulliniae, s. Guarana, Bd. V, pag. 37. G. Hofmann.

Pasta pectoralis. 100 Th. *Species pectorales* macerirt man 12 Stunden mit 1000 Th. *Aqua*, löst in der Colatur 600 Th. *Gummi arabicum* und 400 Th. *Saccharum*, colirt abermals durch dichten, vorher genässten Flanell, dampft bis auf 1600 Th. ab, setzt jetzt 0.5 Th. *Extractum Opii* (in 20 Th. *Aqua Amygdalarum amar.* gelöst) hinzu und verfährt nun weiter in der bei Pasta Jujubae beschriebenen Weise. G. Hofmann.

Pasta plumbica, Bleipaste. Man kocht 50 Th. *Lithargyrum subt. pulv.* und 80 Th. *Acetum* bis zur Consistenz einer Pasta und fügt noch 10 Th. *Oleum Lini* (oder *Glycerin*) hinzu. G. Hofmann.

Pasta Zinci, Eczem-Kleisterpaste. Man mischt 50 Th. *Zincum oxydatum*, 2 Th. *Acidum salicylicum*, 15 Th. *Amylum Oryzae*, 15 Th. *Glycerin* und 140 Th. *Aqua* sorgfältig miteinander und erhitzt kurze Zeit im Dampfbade. — Nach LASSAR werden einfach 2 Th. *Acidum salicylcum*, 25 Th. *Zincum oxydatum*, 25 Th. *Amylum* und 50 Th. *Vaselin* zu einer Paste angestossen.

G. Hofmann.

Pastau's Linimentum styracinum (gegen Scabies) ist eine Mischung aus 30 Th. *Styrax* und 60 Th. *Oleum Olivarum*. Um ein recht gleichmässiges Liniment zu erhalten, erwärmt man den Styrax mit dem dritten Theile Spiritus im Wasserbade und gibt das Olivenöl nach und nach hinzu.

Pastel, volksth. Bez. für *Isatis tinctoria L.*

Pastenstift, Stilus dilubilis. Pastenstifte, werden nach UNNA Pasten (s. pag. 687) von so harter Consistenz genannt, dass sich daraus kleine Stängelchen, nach Art der Höllensteinstifte, formen lassen; ihre Grundmasse besteht aus Dextrin, Amylum, Traganth und Zucker, welcher die verschiedenartigsten arzneilichen Substanzen zugefügt werden. Um beispielsweise 10procentige Salicylpastenstifte anzufertigen, werden 10 Th. *Acid. salicyl. praec.*, 5 Th. *Traganth*, 30 Th. *Amylum*, 35 Th. *Dextrin* und 20 Th. *Saccharum*, sämmtlich fein gepulvert, sorgfältig gemischt und mit Wasser zu einer plastischen Masse angestossen, welche man zu Strängen von 5 mm Dicke ausrollt. Die Stränge schneidet man in 5 cm lange Stifte, welche man auf Pergamentpapier in gewöhnlicher Zimmertemperatur völlig trocken werden lässt. Soll ein grösserer Procentsatz des Medicamentes den Stiften einverleibt werden, so behält man für die Grundmasse die oben angegebene Menge (35 Procent) Dextrin bei, vermindert aber in dem entsprechendem Maasse die Menge des Amylums und Zuckers. G. Hofmann.

Pasteurisiren, s. Conservirung, Bd. III, pag. 264.

Pasteur's Bacterien-Nährflüssigkeit ist eine Lösung von 100 Th. *Saccharum crystall.*, 5 Th. *Ammonium tartaricum* und 1 Th. *Kalium phosphoricum* in 1000 Th. *Aqua destillata.* — **Pasteur's Essigessenz**, s. Bd. IV, pag. 109.

Pastillenausstecher, Pastillenform, Pastillenmasse, Pastillenstecher, s. Pastilli.

Pastilli, Trochisci, Tablettes oder Pastilles (franz.), Lozenges (engl.), Pastillen. Man versteht darunter runde oder ovale Täfelchen (Kuchen), welche irgend ein Medicament in einer Masse aus Zucker, Chocolade oder einer anderen beliebigen Zusammensetzung enthalten. Die Herstellung der Pastillen ist verschieden. Das einfachste Verfahren ist

A. grössere Kugeln aus einem Teig auf der Pillenmaschine zu formen und sie breit zu drücken.

Besser ist es,

B. den Teig auszurollen und die Pastillen auszustechen.

Weiter benützt man

C. geschmolzene Chocolademasse, die man in kleine Theile abtheilt und diese in Chocoladeformen räumlich von einander getrennt durch Aufschlagen der Formen zu Kuchen umbildet.

Neueren Datums ist

D. eine aus grobem Zuckerpulver bestehende Masse mit Alkohol oder verdünntem Gummischleim zu feuchten und im sogenannten Pastillendosirer durch Zusammendrücken zu Kuchen zu formen, und

E. das Comprimiren.

Zum Verfahren *A* sind besondere Apparate nicht nothwendig. Man stösst die Masse in einem Mörser an, theilt sie nach Belieben in verschieden viele Theile und rollt aus diesen Stränge. Aus letzteren schneidet man auf der Maschine Pillen, die man, nachdem man sie gut gerundet, mit einem Stempel oder in Ermanglung eines solchen mit einem kreuzförmig eingeschnittenen Kork breit drückt. Diese Art Kuchen bezeichnet man zumeist als „Trochisken", doch kommen sie auch unter dem Namen „Pastillen" vor. Wie sich aus der Beschreibung ergibt, kann die Arbeit nicht sehr gleichmässig ausfallen.

Fig. 150.



Der zur Herstellung der Trochisken benützte Stempel besteht in verbesserter Form (Fig. 150) aus *a* Metallhülse und *b* Stempel; *c* ist der Tisch, *d* die Teigkugel.

Beim Gebrauch breitet man Pergamentpapier auf einem glatten Tisch aus, vertheilt darauf die mit der Pillenmaschine geformten Kugeln in geeigneten Zwischenräumen, setzt über eine derselben die Hülse *a* und drückt dieselbe mit dem Stempel *b* breit. Auf diese Weise müssen die Ränder gleichmässiger ausfallen, als dies bei einem Stempel ohne Hülse oder gar mit einem Kork der Fall sein kann.

Bei *B* vermischt man das Medicament mit feinem Zuckerpulver und stösst diese Mischung mit Traganthschleim, den man mit dem gleichen Gewicht Wassers verdünnte, zu einem festen Teig an. Letzteren rollt man auf einem hierzu bestimmten Brett (Rollbrett) mit dem Nudelroller zu einem gleichmässig dicken Kuchen aus und sticht aus diesem die Pastillen in runder oder ovaler Form mit dem sogenannten Pastillenstecher.

Der Pastillenstecher besteht aus einer Metallhülse, welche den Kuchen aussticht. Ein in derselben befindlicher, durch eine Feder nach unten gedrückter Stempel drückt die ausgestochene Pastille aus der Metallhülse heraus. In der Regel trägt der Stempel entweder eine Verzierung oder die Bezeichnung des Medicaments in erhabenen Typen, so dass sich das Eine oder das Andere in die Pastille eindrückt.

In der Receptur bietet die Herstellung von Pastillen durch Ausstechen insofern Schwierigkeiten, als es nicht möglich ist, die Masse so einzutheilen, dass die vorgeschriebene Zahl von Pastillen ohne Verlust an Masse, recte Medicament gewonnen wird. Für diese Fälle ist der unten folgende Pastillendosirer vorzuziehen.

Pastillenstecher sind in verschiedenen Systemen gebräuchlich, aber so allgemein bekannt, dass eine Abbildung nicht nothwendig erscheint.

Bei Bereitung der Chocoladepastillen *(C)* verfährt man so, dass man das Medicament mit dem möglichst feinen Zuckerpulver verreibt, die Mischung mit der geschmolzenen Cacaomasse innig mengt und die Masse sofort und heiss mit der Waage oder mit einem Messlöffel dosirt.

Die einzelnen Dosen formt man so, wie schon oben kurz angegeben, zu Kuchen. Zu bemerken ist, dass man das zu verwendende Zuckerpulver vorher scharf austrocknen muss, weil sich die mit ungetrocknetem Zuckerpulver hergestellten Chocoladepastillen beim längeren Aufbewahren mit einem weissen Beschlag überziehen.

Bei der Behandlung einer mit Gummischleim gefeuchteten Zuckermasse *(D)* im Pastillendosirer hat man folgendes Verfahren einzuhalten:

Fig. 151.



Man mischt das Medicament mit einem Zuckerpulver, welches im Korn zwischen Pulvis subtilis und Pulvis grossus steht und feuchtet die Mischung mit einer mit dem gleichen Gewicht Wasser verdünnten Mucilago Gummi arabici soweit an, dass sie krümelige Beschaffenheit zeigt.

Man braucht bei gröberem Zuckerpulver etwas weniger, bei feinerem dagegen etwas mehr Mucilago, durchschnittlich 35—40.0 auf 1000.0 Pulvermischung.

Will man nun, wie es in der Receptur nothwendig ist, genau dosiren, so wiegt man die Masse und dividirt in die gewünschte Zahl Dosen.

Man setzt dann die Hülse vertical und mit der scharfkantigen Seite nach unten auf Pergamentpapier, füllt eine Dosis in dieselbe, comprimirt mit dem Stempel mittelst 2 kurzer, durch das Gewicht des Stempels unterstützter Stösse und schiebt, indem man den Apparat hebt, die Pastille aus der Hülse. Es ergibt sich von selbst, dass man die Hülse mit der linken und den Stempel mit der rechten Hand fasst. In dieser Weise lassen sich Pastillen in bestimmter Zahl und von bestimmtem Gewicht herstellen.

Um im grösseren Maassstab mit dem Dosirer zu arbeiten, bringt man die gefeuchtete Masse auf Pergamentpapier, legt 5 oder 6 mm dicke Stäbchen, je nachdem es das Gewicht der herzustellenden Pastille erfordert, an zwei entgegengesetzte Seiten und breitet die Masse in eine gleichmässige Schicht aus, indem man mit einem Lineal genau in lothrechter Stellung über das Stäbchen streicht. Eine Schiefstellung des Lineals würde an verschiedenen Punkten Druck ausüben und so eine ungleiche Vertheilung der Masse herbeiführen. Man setzt nun die Hülse in die ausgebreitete Masse ein, comprimirt, wie schon beschrieben, mit dem Stempel und legt die ausgestossene Pastille auf ein anderes Pergamentpapier ab.

Man trocknet die Pastillen im Trockenschrank oder auf nicht zu heisser Platte. Die einzelnen Theile kleben dadurch zusammen und bilden eine Masse, welche klingend hart und durch die Verwendung gröberen Zuckerpulvers doch so porös ist, dass sie sich im Munde fast augenblicklich auflöst.

Das Comprimiren ist Bd. III, pag. 234, bereits besprochen; es sind jedoch die dazu nothwendigen Apparate nicht näher erörtert. Da es mehrere Systeme gibt, sollen diejenigen, welche sich praktisch bewährten, besprochen werden.

Fig. 152.



Comprimirmaschine von Hennig und Martin in Leipzig.

Die auf pag. 693 abgebildete Maschine (Fig. 151) bedarf nicht der bisher vielfach gebräuchlichen Einsatzstücke, ferner ist es nicht nothwendig die Tabletten besonders auszustossen; dieselben werden vielmehr durch das Zurückdrehen der Schraube selbstthätig herausgeschoben. Es geschieht dies dadurch, dass der untere Stempel gleichfalls beweglich ist und sich beim Zurückdrehen der Spindel nach oben bewegt. Die Maschine wurde zuerst von Herrn Dr. Mylius in Leipzig empfohlen.

Die Spindel der zweiten Maschine (Fig. 152) endigt in einen Stahlstempel. Zum Herstellen der Tabletten wird die mit 6—9 Revolvern versehene Pressplatte in den unter dem Stempel befindlichen Support eingelegt und mit der Masse gefüllt. Die Pressplatte ist dergestalt transportirbar, dass sie nach jedem Hub und nachdem die fertige Pastille selbstthätig aus dem Revolver herausgetrieben ist, um ein Loch verrückt wird. Die Maschine ist stark gebaut und liefert in Folge ihres starken Druckes sehr sauber gearbeitete Tabletten, und zwar 10—15 Stück in der Minute.

Aehnlich der vorher beschriebenen Maschine bedarf auch diese keiner besonderen Einsatzstücke. Eugen Dieterich.

Zur Darreichung in Form von Pastillen eignen sich vorzugsweise solche Arzneistoffe, welche entweder schwer oder gar nicht in Wasser löslich sind und darum neben dem Vehikel keine oder nur schwache Geschmackseindrücke hervorrufen. Ausnahmen bieten die Pastilli Acidi citri, P. aërophori u. a. m. Es ist allgemein üblich, von mehreren Pharmakopöen auch vorgeschrieben, die Pastillen 1 g schwer zu machen. Von den in grösseren Apotheken vorräthig gehaltenen Pastillen mögen folgende Erwähnung finden, wobei das eingeklammerte (Z) bedeutet, dass das Constituens Zuckermasse ist und bei ihrer Herstellung nach Methode *B* oder *D* verfahren wird; (C) dagegen bedeutet, dass Chocolademasse — Methode *C* — als Constituens dient.

Pastilli Acidi citrici (Z) enthalten 0.05 *Acidum citricum* im Stück. — **P. Acidi tannici** (Z) mit 0.025 *Acidum tannicum.* — **P. aërophori**, s. Brausepastillen, Bd. II, pag. 371. — **P. Althaeae** (Z) mit 0.1 *Pulvis radicis Althaeae.* — **P. Aluminis** (Z) mit 0.015 *Pulvis Aluminis.* — **P. Amyli jodati** (Z) mit 0.05 *Amylum jodatum.* — **P. antatrophici** (C) mit 0.2 *Calcium phosphoricum*, 0.1 *Calcium carbonicum* und 0.3 *Ferrum reductum* im Stück. — **P. antirhachitici** (C) mit 0.06 *Rheum* und 0.03 *Ferrum reductum* im Stück. — **P. Argenti nitrici** (C) mit 0.01 *Argentum nitricum.* — **P. Balsami tolutani** (Z) mit 0.05 *Balsamum de Tolu.* — **P. Bilinenses** (Z) mit 0.1 *Natrium bicarbonicum* und 0.01 *Natrium sulfuricum siccum* im Stück. Nach Ph. Austr. sind es 1.5 schwere Pastillen mit je 0.1 *Natrium bicarbonicum.* — **P. Bismuti carbonici** (C) mit 0.25 *Bismutum carbonicum.* — **P. Bismuti subnitrici** (C) mit 0.025—0.05—0.10 *Bismutum subnitricum.* — **P. Calcii phosphorici** (C oder Z) mit 0.1 und 0.25 *Calcium phosphoricum.* — **P. Cannabis Indicae** (C) mit 0.05 *Extractum Cannabis Indicae.* — **P. Carbonis** (C) mit 0.25 *Carbo Ligni.* — **P. Carbonis Belloc**, s. Bd. II, pag. 201. — **P. Chinini** (C) mit 0.025 und 0.05 *Chininum hydrochloricum* oder *sulfuricum.* — **P. Chinini tannici** (C oder Z) mit 0.05 *Chininum tannicum.* — **P. Cinchonini** (C) mit 0.025 und 0.05 *Cinchoninum sulfuricum.* — **P. Coccionellae** (C) mit 0.025 und 0.05 *Coccionellae subt. pulv.* — **P. Coffeïni** (Z) mit 0.025 und 0.05 *Coffeïn.* — **P. digestivi**, s. *Pastilli Natrii bicarbonici.* — **P. Digitalini** (C) mit 0.001 *Digitalin.* — **P. Ergotini** (C) mit 0.05 *Extractum Secalis cornuti.* — **P. expectorantes** (Z) mit 0.05 *Extractum Hyoscyami* und 0.025 *Stibium sulfuratum aurant.* im Stück. — **P. Ferri carbonici** (C) mit 0.025—0.05—0.10—0.25 *Ferrum carbonicum saccharatum* (Ph. Germ.) — **P. Ferri jodati** (C) mit 0.1 und 0.25 *Ferrum jodatum saccharatum.* — **P. Ferri lactici** (C) mit 0.05 *Ferrum lacticum.* — **P. Ferri oxydati** (C oder Z) mit 0.3 *Ferrum oxydatum saccharatum solubile* (Ph. Germ.). — **P. Ferri pulverati** (C) mit 0.05 und 0.1 *Ferrum reductum.* — **P. Ferri pyrophosphorici** (C) mit 0.1 *Ferrum pyrophosphoricum oxydatum.* — **P. Ferri sulfurici** (C) mit 0.05 *Ferrum sulfuricum.* — **P. Guaranae** (C) mit 0.1 und 0.25 *Pasta Guaranae.* — **P. Hydrargyri chlorati** (Z oder C) mit 0.025 und 0.05 *Calomel.* — **P. Hydrargyri jodati** (C) mit 0.015 *Hydrargyrum jodatum.* — **P. Hydrargyri sulfurati nigri** (Z) mit 0.2 *Hydrargyrum sulfuratum nigrum.* — **P. Ipecacuanhae** (Z) mit 0.005 *Pulvis Ipecacuanhae.* — **P. Kalii chlorici** (Z) mit 0.1 und 0.2 *Kalium chloricum.* — **P. Lithii carbonici** (Z) mit 0.05 und 0.1 *Lithium carbonicum.* — **P. Magnesiae carbonicae** (C) mit 0.2 und 0.3 *Magnesia carbonica.* — **P. Magnesiae ustae** (C) mit 0.1 *Magnesia usta.* In vielen Apotheken führt man auch 2—3 g schwere Pastillen mit je 1 g *Magnesia usta.* — **P. Morphini** (Z) mit 0.005 bis 0.025 *Morphinum hydrochloricum.* — **P. Morphini et Stibii sulfur. aurant.** (Z) mit 0.005 *Morphinum hydrochloricum* und 0.015 *Stibium sulfuratum aurant.* — **P. Natrii bicarbonici** (Z) mit 0.1 *Natrium bicarbonicum.* Mit *Pfefferminzöl* — 0.5 g auf 1000 Pastillen — aromatisirt gehen diese Pastillen

unter dem Namen Digestiv-Pastillen und vertreten auch die VICHY-Pastillen. — **P. Opii** (Z) mit 0.01 *Opium pulveratum* oder mit 0.005 *Extractum Opii* und etwas *Tolubalsam* (WALTHER'sche Pastillen). — **P. pectorales** (Z) mit 0.001 *Morphinum aceticum* und 0.015 *Pulvis Ipecacuanhae*. — **P. Pepsini** (Z) mit 0.2 *Pepsin* und 0.1 *Natrium chloratum*. (Mit Milchzucker zu bereiten.) — **P. Plummeri** (C) mit 0.015 *Calomel* und 0.015 *Stibium sulfuratum aurant*. — **P. Rhei** (C) mit 0.2 *Pulvis radicis Rhei*. — **P. Saccharini.** Aus 3.0 *Saccharin*, 2.0 *Natrium carbonicum siccum* und 50.0 *Mannit* 100 Pastillen zu bereiten. (Nach B. FISCHER.) — **P. Santonini** (C oder Z) mit 0.025 und 0.05 *Santonin*. — **P. Salis Carolini,** 1.5 g schwere Pastillen aus 1 g *Sal Carolinum factitium* (Ph. Germ.) und 0.5 g *Zucker*. — **P. Selters,** s. Brausepastillen, Bd. II, pag. 371. — **P. Seripari,** s. Molkenpastillen, Bd. VII, pag. 110. — **P. Stibii sulfurati aurantiaci** (Z) mit 0.015 *Stibium sulfur. aurant.* — **P. Stibii sulfur. aurant. et Ipecacuanhae** (Z) mit 0.015 *Stibium sulfur. aurant.* und 0.01 *Pulvis Ipecacuanhae*. — **P. Stibii sulfurati nigri** (C) mit 0.2 *Stibium sulfuratum nigrum*. — **P. strumales** (Z) mit 0.2 *Spongiae ustae subt. pulv.* — **P. Sulfuris** (Z) mit 0.1 *Sulfur depuratum*. — **P. Sulfuris praecipitati** (Z) mit 0.1 *Sulfur praecipitatum*. — **P. Tartari stibiati** (C) mit 0.01 und 0.05 *Tartarus stibiatus*. — **P. contra tussim** (Z) mit je 0.0075 *Acidum benzoicum* und *Acidum tannicum*. — **P. de Vichy,** siehe *Pastilli Natrii bicarbonici*. — **P. vomitorii** (C) mit 0.025 *Tartarus stibiatus* und 0.05 *Pulvis Ipecacuanhae*. — **P. Zinci oxydati** (C oder Z) mit 0.025 *Zincum oxydatum*. — **P. Zingiberis** (Z) mit 0.1 *Pulvis Zingiberis*.

G. Hofmann.

Pastinaca, Gattung der *Umbelliferae-Peucedaneae,* mit meist undeutlichem Kelchrand, rundlichen, eingerollten, abgestutzten Blumenblättern. Die Früchte mit sehr feinen Rippen, die Seitenrippen von den Rückenrippen entfernt, auf dem Fruchtflügel stehend; die Thälchen einstriemig; Striemen linealisch, von der Länge der Thälchen.

Pastinaca sativa L., Pastinak, Blasternak, Hammelsmöhre, Pastnagel, Wormswörtel, ferner viele Namen aus der mittelalterlichen Bezeichnung *Daucus creticus* entstanden, wie Cretelmore, s. auch Daucus, Bd. III, pag. 413. Zweijährig. Stengel kurzhaarig, kantig gefurcht, oberwärts ästig, Blätter gefiedert, Blättchen der Grundblätter eiförmig bis länglich, oft gelappt, stumpf, ungleich kerbig-gesägt, oberseits glänzend, unterseits kurzhaarig, die der Stengelblätter länglich, zuweilen fiederspaltig, spitz gesägt. Hülle und Hüllchen fehlend oder armblätterig. Blüthen gelb. Wurzel spindelförmig, fleischig. An Gräben und auf Wiesen. Die Wurzel wird hier und da gegessen, die Pflanze auch wohl ihretwegen cultivirt. Die aromatischen Früchte wurden früher medicinisch verwendet. Sie enthalten das Alkaloid Pastinacin.

Pastinaca Opoponax L. ist synonym mit *Opoponax Chironium Koch.* (Bd. VII, pag. 529).

Hartwich.

Pastinacin nennt WITTSTEIN (Repert. Pharm. 68, 15) ein aus frischen Samen von *Pastinaca sativa L.* durch Destillation mit verdünnter Kalilauge erhaltenes flüchtiges Alkaloid, dessen Natur bisher noch nicht festgestellt ist.

H. Thoms.

Pastinaköl. Die Früchte von *Pastinaca sativa* enthalten 2—2.5 Procent eines ätherischen Oeles, welches, durch Dampfdestillation gewonnen, eine Flüssigkeit von gelber Farbe und angenehmem Geruch bildet. Spec. Gew. 0.870. Siedepunkt 220—250°. Es besteht in der Hauptsache aus Buttersäureäthyläther.

Pastoril-Fleischextract, eine der vielen Nachahmungen des LIEBIG'schen Fleischextracts.

Pastriren = Pasteurisiren, s. Conservirung, Bd. III, pag. 264.

Patchouly (von Patchey-elley, Blätter des Patchey) sind die Blätter der Labiate *Pogostemon Patchouly Pellet.* und das aus denselben bereitete Parfum. Die Blätter sind sehr lang gestielt, rhombisch-eiförmig, 6—8 cm lang, gegen den Grund keilförmig, von der Mitte bis zur Spitze grob gesägt, beiderseits dicht behaart. Sie haben mehrzellige, lange Haare und zweierlei Drüsen mit einzelligen und vielzelligen Köpfchen. Nach PASCHKIS enthalten nicht nur die Drüsen, sondern auch die Haare und das Gewebe der Blätter ätherisches Oel, welches in einer Menge von 2 Procent enthalten ist.

Die Blätter von *Pogostemon suavis Tenore* werden ebenfalls zur Destillation verwendet (Ph. Journ. and Trans. 1887, pag. 461).

Die Patchoulyblätter werden sehr häufig stark (—80 Procent) verfälscht: am häufigsten benutzt man dazu Malvaceenblätter, die jedoch leicht an der handförmigen Nervatur, den Sternhaaren und Schleimzellen zu erkennen sind.

Das „Patchoulykraut der Gärtner" ist *Plectranthus Patchouly Clarke (Labiatae)*. Die Blätter haben eine doppelte Palissadenschicht, wodurch sie sich von den echten Blättern leicht unterscheiden, mit denen sie übrigens den Geruch theilen.

Hartwich.

Patchoulyöl. Das aus dem Kraut von *Pogostemon Patchouly Pellet.*, einer ostindischen Labiate, durch Dampfdestillation gewonnene ätherische Oel. Es ist gelblich bis gelbbraun, von höchst intensivem, wochenlang haftendem Geruch, der von Einzelnen als Wohlgeruch bezeichnet wird, von Anderen wieder selbst in höchster Verdünnung kaum als angenehm bezeichnet werden kann. Nach GLADSTONE enthält es einen bei 257° siedenden Kohlenwasserstoff. Es ist dicklich, siedet bei 282—294° und scheidet beim Stehen Patschoulykampfer, $C_{15}H_{28}O$, in hexagonalen, in Wasser unlöslichen, in Alkohol und Aether löslichen Prismen ab. Der Kampfer schmilzt bei 54—55°, siedet bei 296° und besitzt bei 4.50 ein spec. Gew. von 1.051. Beim Destilliren mit Chlorzink entsteht daraus ein bei 248 bis 252° siedender Kohlenwasserstoff $C_{15}H_{26}$. Ganswindt.

Pâte (franz.), Paste. Sehr beliebte Specialitäten sind Pâte pectorale de Georgé (in Rhomben geschnittene Pasta gummosa mit einem minimalen Gehalte von Morphinhydrochlorid), Pâte pectorale de Nafée d'Arabie, Pâte pectorale de Regnault (Tolubalsam enthaltende Pasta pectoralis, in Rhomben geschnitten und mit feinem Krystallzucker bestreut) etc.

Patellarsäure, $C_{17}H_{20}O_{10}$, eine Flechtensäure, welche 1869 von C. WEIGELT (Journ. prakt. Chem. 106, 193) in *Urceolaria scruposa Ach.* aufgefunden und daraus rein dargestellt wurde. Man extrahirt zur Gewinnung der Säure die zerkleinerten Flechten mit Aether und lässt den ätherischen Auszug auf einer wenige Centimeter hohen Wasserschicht freiwillig verdunsten. Die auf der Wasserfläche schwimmende Krystallmasse wird mit Aether, dann mit Wasser abgewaschen und stellt so die reine Patellarsäure dar. Ausbeute 2.5—3 Procent.

Die Säure bildet eine weisse, verfilzte, kleinkrystallinische Masse von saurer Reaction und stark bitterem Geschmack. Sie löst sich kaum in Wasser, schwer in Schwefelkohlenstoff, leicht in Alkohol, Amylalkohol, Aether und Chloroform. Die Alkalisalze sind in Wasser löslich, die übrigen unlöslich.

Erhitzt man die Patellarsäure, so zersetzt sich dieselbe, und es entsteht unter Bildung eines Sublimates von Orcin Oxalsäure, ebenso erfolgt bei längerem Kochen mit Wasser eine Bildung von Orcin. Salpetersäure bewirkt blutrothe, Chlorkalklösung anfangs blutrothe, später rost- bis gelbbraune, Ferrichlorid anfangs hellviolette, dann tief purpurblaue Färbung. Bei der Einwirkung von Barytwasser auf Patellarsäure entsteht unter Abscheidung von Baryumcarbonat eine blauviolette, nach dem Filtriren gelb erscheinende Lösung, aus welcher durch Salzsäure die der Patellarsäure sehr ähnliche β-Patellarsäure gefällt wird. Letztere ist in Wasser leichter löslich. H. Thoms.

Patentgelb ist ein Bleichloriddoppelsalz, s. Bleichlorid, Bd. II, pag. 302.

Patentgrün, Neuwiedergrün, ist eine arsenhaltige Kupferfarbe.

Patentmedicinen, *Patent medicines,* Bezeichnung der Engländer für Geheimmittel (s. d. Bd. IV, pag. 541). Sie werden auch *Proprietary medicines* genannt, weil der Erfinder durch Zahlung eines Regierungsstempels von $1^1/_2$ Pence für jede einzelne abgegebene und verpackte Portion das Eigenthumsrecht und damit das ausschliessliche Recht des Verkaufes erwirbt. Th. Husemann.

Patentöl = Harzöl.

Patent-Ozonapparat, Gruner's, s. Ozonometer, Bd. VII, pag. 610.

Patentthonerde, Löwig's, ist ein feuchtes, gallertartiges Thonerdehydrat mit gegen 10 Procent Aluminiumoxyd. Zur Darstellung wird Thonerdenatron mit Aetzkalk gefällt, der Thonerdekalk in Salzsäure gelöst und die Lösung wieder mit Thonerdekalk versetzt und ausgewaschen; Alles unter Ausschluss von Wärme. Die Aufbewahrung der Patentthonerde hat an einem kalten Orte in dicht verschlossenem Gefäss zu geschehen. Die Patentthonerde findet Verwendung als Klärmittel, zur Reinigung des Honigs und anderer neutraler Flüssigkeiten; nicht verwendbar ist dieselbe als Klärmittel bei Flüssigkeiten, welche Farbstoffe und Säure enthalten, z. B. Fruchtsäften. Zur Darstellung von Thonerdesalzen mit organischen Säuren ist sie nur so lange brauchbar, als sie nicht durch längeres Stehen in einen krystallinischen Zustand übergegangen ist.

Patera'sches Salz ist (nach Hager) ein Pulvergemisch aus 4 Th Borax und 3 Th. halbzerfallenem Bittersalz; es soll, indem es der zum Steifen der Zeuge benutzten Stärkelösung zugesetzt wird, als Feuerschutzmittel dienen.

Paterna dela Rivera in Spanien besitzt eine Quelle von 19.4°, welche in 1000 Th. H_2S 0.017, $NaCl$ 6.076, $MgSO_4$ 5.2 und $CaSO_4$ 3.3 enthält.

Paternostererbsen sind die als Jequirity bekannten Samen von *Abrus precatorius* (Bd. I, pag. 29).

Patina, der auf Bronzedenkmälern im Laufe der Zeit unter dem Einflusse von Luft und Regen sich bildende glänzende, grüne bis schön braungrüne Ueberzug (Edelrost), s. unter Bronze, Bd. II, pag. 394. Die Erzeugung künstlicher Patina durch Bereiben mittelst Essigsäure oder einer Lösung von Salmiak, Kleesalz und Essig, sowie anderen Mischungen ist versucht worden; die schönste Patina ist jedoch die, welche sich von selbst bildet. Nicht immer oder überall bildet sich aber Patina; wesentlich für die freiwillige Bildung ist die Zusammensetzung der Bronze und ferner der Standort des Denkmals, da unter dem Einfluss der Verunreinigungen der Luft der Städte (Staub, Theer, Russ, Schwefelwasserstoff) die Patina leidet und schwarz wird.

Patisson's Gichtwatte ist (nach Hager) mit Sandelholztinctur roth gefärbte und mit einer aus etwa 5 Th. Benzoë, 1 Th. Perubalsam und 100 Th. Spiritus bereiteten Tinctur besprengte Watte.

Pathoamine nennt Selmi einige basische, zum grössten Theil giftige Körper, die er aus Harn bei verschiedenen Krankheitszuständen darstellte.

Pathogenese (πάθος und γένεσις, Entstehung) ist die Lehre von den Krankheitsursachen. — Pathogen, adjectivisch gebraucht, bedeutet Krankheit erzeugend. Der Ausdruck wird vorzugsweise für Mikroorganismen gebraucht. — S. Krankheit, Bd. VI, pag. 119.

Pathognomonisch (von πάθος und γνῶσις, Kenntniss) nennt man ein Symptom, das für eine bestimmte Krankheit charakteristisch ist, welches Symptom also die Diagnose wesentlich stützt.

Pathologie (πάθος, Leiden, λόγος, Lehre) ist die Wissenschaft von den Krankheiten. Sowie man in der Naturwissenschaft überhaupt die Naturgeschichte von der Naturlehre unterscheidet, jener die Beobachtung der Thatsachen und die Beschreibung der Naturobjecte, dieser die Erklärung des Zusammenhanges der beobachteten Thatsachen zuweist, so unterscheidet man auch in der Pathologie, welche ja auch ein Theil der Naturwissenschaft ist, die specielle und die allgemeine Pathologie. Die Naturgeschichte der Krankheiten, die specielle Pathologie, respective Chirurgie, Gynäkologie und Ophthalmologie hat die Aufgabe, alle einzelnen vorkommenden Krankheiten zu schildern in ihrem gewöhnlichen wie in ihrem ungewöhnlichen Verlauf. Die allgemeine Pathologie, die Naturlehre der Krankheiten, soll die gesammelten Thatsachen begreifen, ihre naturgesetzliche Nothwendigkeit verstehen lehren. Sie ist eine vorwiegend experimentelle Wissenschaft.

Patradschik, in Griechenland, besitzt eine Quelle, welche in 1000 Th. enthält H_2S 0.175 und NaCl 5.208.

Patrinia, Gattung der *Valerianeae.* Ausdauernde Kräuter mit meist fiederlappigen Blättern und goldgelben doldentraubigen Blüthen. Kelch gestutzt oder sehr kurz und zähnig; Krone regelmässig, spornlos, gestutzt 5lappig; Staubgefässe 4, der Kronröhre eingefügt, selten 5; Narbe 3eckig geknöpft, Kapsel 3fächerig, vom Kelche gekrönt, meist nur 1samig.

P. scabiosaefolia K. mit kahlem Stengel, eiförmigen, eingeschnitten-gesägten oder leierförmigen grundständigen, gefiederten stengelständigen Blättern mit linealen spitzen Abschnitten, von denen der Endabschnitt der längste ist; Blüthenstrauss locker, rispig; Frucht 3eckig, nackt. Die aromatische Wurzel enthält das Kessoöl (Bd. V, pag. 666). v. Dalla Torre.

Pattinson'scher Process, Pattinsoniren, ein bei der Gewinnung des Silbers benütztes Verfahren, welches darauf beruht, dass aus Bleisilberlegirungen beim Abkühlen ein sehr grosser Theil des Bleies mit geringem Silbergehalt erstarrt und der noch flüssige Theil der Legirung silberreicher ist als vorher. Durch öfteres Wiederholen dieser Arbeit mit den so getrennten Antheilen erhält man schliesslich Handelsblei mit ganz wenig Silber (0.001 Procent) und andererseits zum Abtreiben kommendes Blei mit gegen 2 Procent Silber, s. unter Silber.

Paukenprobe, s. Lebensproben, Bd. IV, pag. 244.

Paulcke's Milchsalz, s. Bd. VII, pag. 10.

Paullinia, Gattung der *Sapindaceae.* Windende Sträucher mit alternirenden 1—3zähligen oder gefiederten Blättern mit Nebenblättern und achselständigen Blüthentrauben. Die Blüthen sind zygomorph, von den 5 Kelchblättern sind die 2 oberen verwachsen, die 4 ungleichen Kronenblätter haben auf der Innenseite ein Schüppchen. Der ringförmige Discus ist 4lappig; 8 excentrische Staubgefässe; der dreifächerige Fruchtknoten ebenfalls excentrisch; die Kapsel lederig, gestielt, birnförmig, 3kantig oder oberwärts 3flügelig, wandspaltig 3klappig aufspringend, 1—3fächerig, mit 1—3, selten 6 Samen. Diese mit kurzem Arillus und kräftiger Schale.

Paullinia Cupena Kth. (P. sorbilis Mart.), in Brasilien, besitzt gefurchte Aeste und beinahe 5kantige, braun-weichhaarige Zweige. Die Blätter sind lederig, unpaar gefiedert, die Fiedern grob kerbig-gesägt, die Nebenblätter lanzettlich. Die Blüthen sind weiss, von pfriemlichen Deckblättern gestützt. Die eiförmig zugespitzte Kapsel ist in der Regel durch Abort einfächerig, einsamig. Die

Samen sind fast halbkugelig, schwarz, mit grossem, weissem Nabel und dadurch den Rosskastanien ähnlich. Sie dienen zur Bereitung der Guarana (Bd. V, pag. 37).

Paullinia Cururu L., auf den Antillen und im tropischen Südamerika, besitzt kahle Aeste und 3zählige Blätter mit geflügeltem Blattstiele. — Aus dem Safte bereiten die Eingeborenen das Wurara-, Cururu- oder Timbogift, welches auch als Heilmittel und zum Fischfange angewendet wird.

Dieselbe Verwendung findet auch *P. pinnata L.*, die ebenfalls im heissen Amerika verbreitet ist. Sie besitzt kahle, an den Kanten häutige Stengel, unpaar gefiederte Blätter und geflügelte Blattstiele.

Pausa im Königreich Sachsen besitzt 2 Quellen, von denen die Gottesgeschenkquelle (alte Quelle) H_2S 0.012, die Sophienquelle (neue Quelle) 0.043 in 1000 Th. enthält.

Pavy's Lösung zum Nachweis von Glycose besteht aus 4.158 g Kupfersulfat, 20.4 g Kaliumnatriumtartrat, 20.4 g Aetzkali, gelöst in Wasser, 300 ccm Ammoniakflüssigkeit (0.880) und mit Wasser auf 1 l verdünnt. 10 ccm der Lösung entsprechen 0.005 g Glycose. Die Anwendung geschieht wie mit FEHLING'scher Lösung (s. d., Bd. IV, pag. 264).

Payena, Gattung der *Sapotaceae*. Milchende Bäume mit elliptischen, am Grunde zugespitzten, an der Spitze stumpflich-spitzen, lederigen, kahlen, oberseits glänzenden Blättern, 1—3 blattwinkelständigen, gestielten Blüthen. Der Kelch ist 4theilig, mit ovalen, stumpfen, aussen und am Rande rauhen Abschnitten, von denen die zwei äusseren breiter sind. Die Krone ist 8theilig, am Grunde röhrig, oben glockenförmig, kaum länger als der Kelch, mit zwei eiförmigen spitzen Lappen; Staubgefässe sind 16 oder weniger, der Kronröhre nahe am Schlunde angewachsen, den Kronlappen entgegengesetzt, mit dazwischen stehenden Zähnchen. Die Staubfäden sind sehr kurz, die Staubbeutel lanzettlich, winkelig, eingeschlossen, viel länger als die Fäden, und springen der Länge nach auf. Fruchtknoten rauh, 8—12fächerig, Griffel gerade, kahl, doppelt so lang als der Kelch, an der Spitze undeutlich gezähnt. Die Frucht ist eiförmig. Samen 1, selten 2, mit harter, glänzender Schale und flachen, fleischigen Cotyledonen.

Mehrere auf den grossen Sunda-Inseln verbreitete Arten liefern in ihren Samen Fett (Ph. Ztg. 1887, pag. 390).

Paytin und Paytamin heissen die von HESSE in der „weissen Chinarinde von Payta“ im Jahre 1870 aufgefundenen beiden Alkaloide, von denen das erstere krystallisirt, das letztere amorph erhalten wurde. Zur Darstellung erschöpfte HESSE die zerkleinerte Rinde mit Alkohol, verdunstet den Alkohol und schüttelt den Rückstand nach dem Versetzen mit Natriumcarbonat mit Aether aus. Die ätherische Lösung wird nahezu mit Schwefelsäure neutralisirt und mit Jodkalium vermischt, durch welches das Paytin als jodwasserstoffsaures Salz niederfällt. Das Paytamin wird durch Jodkalium nicht gefällt.

Das Paytin bildet, aus Alkohol oder Aether umkrystallisirt, farblose, bei 156° schmelzende Krystalle, deren Zusammensetzung nach HESSE der Formel $C_{21}H_{24}N_2O + H_2O$ entspricht. Es ist leicht löslich in Alkohol und Aether, Benzol, Chloroform, wenig löslich in Wasser und Aetzalkalien und dreht die Polarisationsebene nach links $(\alpha) D = -49.5$. Die Salze des Paytins krystallisiren zum Theil ziemlich gut, so das salzsaure, jodwasserstoffsaure, schwefelsaure und oxalsaure. Concentrirte Schwefelsäure löst das Paytin farblos auf, ebenso Salpetersäure, jedoch wird letztere Lösung nach einiger Zeit granatroth und endlich gelb gefärbt. Bei der Einwirkung von Chlorkalklösung entsteht eine dunkelrothe Färbung, die später in Blau übergeht; diese Reaction ist charakteristisch und kann zum Nachweis des Paytins benutzt werden.

Beim Erhitzen mit Natronkalk liefert Paytin einen in farblosen oder gelben Nadeln sublimirenden, stickstofffreien Körper, das Payton.

Das amorphe Alkaloid Paytamin ist dem Paytin isomer. — S. auch Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 697. H. Thoms.

Pb, chemisches Symbol für Blei.

Pd, chemisches Symbol für Palladium.

Pear oil ist Birnenessenz.

Pearson's Liquor arsenicalis ist eine Lösung von 0.05 *Natrium arsenicicum* in 30.0 *Aqua destillata.*

Pecco, im Chinesischen „weisses Haar" bedeutend, heisst eine aus den jüngsten Blättern bereitete Theesorte. — S. Thee.

Pechblende heisst das mineralisch vorkommende Uranoxyduloxyd.

Pechöl. Durch trockene Destillation harzreicher, anderweitig nicht verwerthbarer Theile von Nadelhölzern (Wurzeln etc.) erhält man ein flüssiges Destillat, dessen erster Theil hell gefärbt ist (weisser Theer), während das zuletzt Uebergehende von dunkler Farbe ist (schwarzer Theer).

Durch Destillation mit Wasserdampf lässt sich der weisse Theer in Kienöl und weisses Pech, der schwarze Theer in Pechöl und schwarzes Pech trennen.

Die Destillate enthalten neben Kohlenwasserstoffen viel Abietinsäure und andere saure Bestandtheile und sind demnach zum Theil in Alkalien löslich.

Benedikt.

Pedalineae, Subfamilie der *Gesneraceae.* Einjährige oder perennirende, oft drüsig-klebrige Kräuter, seltener Halbsträucher, welche der Mehrzahl nach in Afrika heimisch sind. Blätter gegenständig oder oberwärts alternirend, einfach, gezähnt bis handförmig getheilt. Blüthen einzeln, achselständig (selten gebüschelt) oder in Trauben, mit 1—2 Vorblättern. Kelch fast bis zur Basis 5-(4-)theilig, meist 2lippig nach $^3/_2$. Krone fast gleichmässig oder schwach 2lippig nach $^2/_3$. Andröceum 4, zweimächtig; untere 2 Glieder länger. Antheren nicht verklebt, paarweise zusammenneigend. Gynäceum 2, oberständig, mit medianen Carpellen. Ovar 1fächerig, mit meist parietalen Placenten, oder 2fächerig, mit scheidewandständigen Placenten, zuweilen die Fächer wiederum scheinbar getheilt. Samenknospen 1 bis zahlreich, anatrop. Frucht eine Kapsel, Nuss oder Steinfrucht. Samen ohne Endosperm. Embryo mit fleischigen Cotyledonen. Sydow.

Pedalium, Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Gesneraceae,* mit nur 1 Art:

P. Murex L., in Ostindien und Ceylon, ein ⊙ Kraut mit filzigen Stengeln und ovalen, buchtig-gezähnten, bis 8 cm langen Blättern. Die einzeln achselständigen Blüthen haben einen kleinen 5theiligen Kelch, eine blassgelbe rachige Corolle, welche die 4 didynamischen Staubgefässe einschliesst. Der Fruchtknoten ist 2fächerig, mit scheidewandständigen Placenten und entwickelt sich zu einer überhängenden, 4seitigen, an den Kanten dornigen, 2samigen Steinfrucht von 2 cm Länge. Die Samen haben kein Endosperm, die Cotyledonen sind fleischig.

Die ganze Pflanze riecht unangenehm moschusartig. In neuester Zeit werden die Samen gegen die verschiedenartigsten Leiden des Urogenitalsystemes empfohlen (CHRISTY).

Pedes cati, Katzenpfötchen, *Flores Gnaphalii,* s. Bd. IV, pag. 680.

Pedicularis, Gattung der *Scrophulariaceae,* Unterfam. *Euphrasieae.* Auf Wurzeln schmarotzende Kräuter mit wechsel- oder wirtelständigen, meist fiedertheiligen Blättern und endständigen Inflorescenzen. Kelch 2—5zähnig, gespalten,

Krone 2lippig, mit zusammengedrückter Oberlippe und 3lappiger Unterlippe; 4 didynamische Staubgefässe, deren Antherenhälften am Grunde meist stumpf sind; Kapsel zusammengedrückt, schief, fachspaltig-2klappig, mit zahlreichen Samen.

Pedicularis palustris L., Läusekraut, ⊙ Kraut auf Sumpf- und Moorwiesen, mit ästigem Stengel, trübgrünen, gefiederten Blättern, deren Abschnitte fast fiederspaltig sind. Die grossen fleischrothen Blüthen in beblätterten Aehren (Mai-Juli).

Das widerlich riechende und scharf schmeckende Kraut war als *Herba Pedicularis aquaticae s. Fistulariae* officinell.

Pedicularis silvatica L., auf Moorwiesen und feuchten Waldstellen ⊙ oder ♃, mit hellrothen Blüthen in dichten Trauben, wurde gleich der vorigen verwendet.

Pediculus. Ungeflügelte Schnabelkerfe mit 5gliederigen Fühlern und 2gliederigen Tarsen mit hakig zurückgeschlagenem letztem Gliede. Leben parasitisch auf Säugethieren und entwickeln sich aus birnförmigen Eiern, Nissen. — S. Läuse, Bd. VI, pag. 212. v. Dalla Torre.

Pedilanthus, Gattung der *Euphorbiaceae,* von *Euphorbia* durch die schuhförmige Hülle verschieden, welche am Grunde bauchig ist, auf einer Seite klafft, innen Drüsen trägt und mit einem den Schlund verschliessenden Anhange versehen ist.

P. tithymaloides Poit. (Euphorbia myrtifolia Lam.), Pantoffelstrauch, wird über 3 m hoch, hat eiförmig-elliptische, in der Jugend filzige Blätter und scharlachrothe, endständig gehäufte Blüthen.

Im tropischen Amerika, der Heimat der Pflanze, wird ihr Milchsaft vielseitig als Heilmittel angewendet.

Pediluvium *(pes,* Fuss, *lavare,* baden), Fussbad, ist das gebräuchlichste aller Local- oder Partialbäder (s. Bad, Bd. II, pag. 105). Die Abtrennung der eigentlichen Fussbäder von den sogenannten Sohlenbädern, je nachdem auch die Partien über den Knöcheln oder nur die darunter liegende Partie umspült wird, ist insofern von Wichtigkeit, als die Menge der Badeflüssigkeit bei den Sohlenbädern nur 6—8, bei den eigentlichen Fussbädern 10—18 l beträgt. Die Fussbäder dienen häufig zur Ableitung und erhalten daher oft scharfe Zusätze (Salzsäure, Königswasser u. a.). Für das in Frankreich officinelle *Pediluvium sinapisatum* schreibt der Codex von 1884 100 g Senfmehl und eine Temperatur von unter 40° vor. Th. Husemann.

Pedunculus (lat.) bedeutet in der botanischen Morphologie insbesondere den Blüthen- oder Fruchtstiel.

Pedunculi Cerasorum, s. Bd. II, pag. 622.

Pee-chee, s. Pichi.

Peerboom's Liquor nervinus. Es werden 15 Th. *Kalium carbonicum* und 20 Th. *Sapo venetus* in 200 Th. *Aqua* warm gelöst und der Lösung 30 Th. *Oleum Terebinthinae*, 5 Th. *Oleum Cajeputi* und 20 Th. *Spiritus Juniperi* hinzugemischt.

Peganit heisst ein mineralisch vorkommendes basisches Aluminiumphosphat, $2\,Al_2O_3,\ P_2O_5 + 6\,H_2O$.

Peganum, Gattung der *Zygophyllaceae* mit einer einzigen Art:

P. Harmala L., Harmelraute, im südlichen Europa und im Orient. Das Kraut ist kahl, die Blätter sind abwechselnd, sitzend, unten 3—5schnittig mit linealen Abschnitten, oben fiedertheilig, nicht punktirt. Die grossen weissen Blüthen einzeln endständig oder blattgegenständig. Der 5theilige Kelch ist etwas länger als die Corolle, deren 5 abstehende Blätter 3nervig, unterseits grünlich sind. Von den 15 kahlen, am Grunde häutig verbreiterten Staubgefässen stehen je 5 vor

jedem Blumenblatte. Der Fruchtknoten ist stumpf-dreiseitig und entwickelt sich zu einer 3fächerigen, fachspaltigen Kapsel mit zahlreichen Samen.

Die ganze Pflanze hat einen starken, unangenehmen Geruch und schmeckt scharf bitter, insbesondere auch die Samen, welche im Orient als Gewürz und zum Rothfärben, in Indien als vielseitiges Heilmittel (DYMOCK) verwendet werden, einst bei uns auch als narcotisches Mittel unter dem Namen *Semen Harmalae s. Rutae silvestris* bekannt waren.

Die Samen sind 3 mm gross, braun mit violettem Anflug, unregelmässig 3kantig-nierenförmig, unter der Lupe fein grubig-punktirt. Der Kern ist grünlich, die länglichen Keimblätter sind von Endosperm umgeben. Sie enthalten die Alkaloide Harmalin und Harmin (Bd. V, pag. 100 u. 101) und einen nicht genauer bekannten Farbstoff. Er wird als carminrothes Harz erhalten, das narcotisch riecht wie das Harz von *Cannabis indica*. J. Moeller.

Pegologia (πηγή, Quelle) = Balneologie, s. Bd. II, pag. 123.

Peiden, Canton Graubündten in der Schweiz, besitzt zwei Quellen. Die Frauenquelle enthält bei 16° Na_2SO_4 0.39, $MgSO_4$ 1.20, $CaH_2(CO_3)_2$ 2.11 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.04; die St. Luciusquelle bei 9° von denselben Salzen 0.95, 0.35, 1.79 und 0.02 in 1000 Th.

Peissenberg in Oberbayern besitzt eine Quelle, den Sulzbrunnen, welche in 1000 Th. 0.006 H_2S enthält.

Pejo in Südtirol, besitzt Eisenquellen mit 2.2 festen Bestandtheilen, darunter 0.18 Carbonat in 1000 Th.

Pektinkörper, Pektinstoffe, nennt man eine Anzahl von im Pflanzenreiche weit verbreiteten Körpern, welche sich durch ihre Fähigkeit auszeichnen, die Säfte aus fleischigen Früchten etc. zu gelatiniren. Diese Stoffe finden sich in fast allen Pflanzentheilen und stehen ihrer empirischen Zusammensetzung nach den Gerbstoffen nahe, ihrem chemischen Verhalten nach aber den Kohlehydraten näher. Wenigstens ist das eine der Endproducte der Umwandlung des Pektins die Arabinose. Die Pektinkörper lassen sich aus den Fruchtsäften durch Alkohol gallertartig fällen. Ein Vorproduct des Pektins ist die Pektose (s. d.), welche auch zu den Körpern gezählt wird, welche die „incrustirende Substanz" verschiedener Textilfasern bilden. Zu den Hauptvertretern der Pektinstoffe zählen das Pektin und die Pektinsäure.

Pektin. Formel nach FREMY $C_{32}H_{48}O_{32}$, nach CHODNEW $C_{28}H_{42}O_{24}$. In den Pflanzen soll es sich, nach STUEDE, an Kalk gebunden finden. Daraufhin stellt sich die Gewinnung, wie folgt: Der Saft reifer Birnen wird mit Oxalsäure versetzt, so lange noch Kalk gefällt wird; das Filtrat wird durch Tannin von den Albuminaten befreit und schliesslich das Pektin mit Alkohol gefällt und durch wiederholtes Lösen in kaltem Wasser und Ausfällen mit Alkohol gereinigt. Weisse amorphe, geruch- und geschmacklose Masse, in Wasser eine dickliche, gallertartige Lösung bildend, aus welcher durch Alkohol das Pektin wieder gefällt wird. Durch Erwärmen mit HNO_3 wird sie leicht in Zuckersäure und bei längerer Einwirkung in Schleimsäure übergeführt.

Pektinsäure bildet sich durch längere Einwirkung von Alkalien oder von Pektase (s. Pektose) auf Pektin. Man stellt es am besten aus dem gut gewaschenen Mark der Möhren her durch Auskochen mit schwach salzsäurehaltigem Wasser und Kochen des Filtrates mit Natriumcarbonat. In trockenem Zustande eine hornartige Masse, unlöslich in kaltem Wasser, löslich in heissem, leicht löslich in den wässerigen Lösungen neutraler Salze, woraus sie durch Alkohol wieder als Gallerte abgeschieden wird. Bei längerem Kochen mit Wasser geht sie allmälig, beim Kochen mit verdünnten Alkalien rasch in Arabinsäure über. Salpetersäure oxydirt zu Oxalsäure und Schleimsäure.

Pektose ist nach FREMY der neben Cellulose die weiche Substanz des Markes von Aepfeln und Birnen, Rüben u. s. w. bildende, in Wasser unlösliche, gallertige Stoff, welcher die Vorstufe des Pektins darstellt, in das er durch verdünnte Säuren und Alkalien, auch durch ein eigenthümliches Ferment, die Pektose, übergeführt wird. Nach CHODNEW kommt der Pektose die Formel $C_{28}H_{44}O_{22}$ zu, wonach sie zu den Kohlenhydraten, und zwar zu den Polysacchariden gezählt wird. — S. auch Metapektin, Bd. VI, pag. 663. Loebisch.

Pe-la, chinesische Bezeichnung für das eigenthümliche, von der Wachsschildlaus, *Coccus Pela Westw. (Coccus ceriferus Fabr.)*, erzeugte sogenannte chinesische Wachs. Es ist nicht zu verwechseln mit dem japanischen Wachs, das ein vegetabilisches Fett ist, während die oft gebrauchte englische Bezeichnung Chinese vegetable wax für das animalische Pe-la-Wachs nicht zutrifft. Andere Benennungen sind weisses Baumwachs, weisses Insectenwachs, La-tschu. Die ursprüngliche Heimat der Wachsschildlaus ist Kientschang, wo dieselbe auf *Ligustrum lucidum L. (L. Ibota Sieb.)* lebt und Brut erzeugt, dagegen nur wenig Wachs liefert. Die eigentliche Wachsproduction findet in Kia-ting statt, wohin die erbsengrossen Brutsäckchen im Frühling aus Kientschang gebracht und auf niedrig gehaltenen Eschen *(Fraxinus chinensis Roxb.)* angesiedelt werden, deren Zweige sie dann mit der Wachssubstanz, in welche sie eingebettet bleiben, dergestalt incrustiren, dass der Ueberzug in 90—100 Tagen $^{1}/_{4}$ Zoll dick ist. Das Insectenwachs (s. d. Bd. V, pag. 465) kommt in den Handel in rundlichen Kuchen von 8—9 cm Dicke und 30—35 cm Durchmesser, wird jedoch fast ausschliesslich in China zu Kerzen verarbeitet. Th. Husemann.

Pelamis, Gattung der *Hydrophiden*, Wasserschlangen, ausgezeichnet durch den seitlich zusammengedrückten Schwanz, die nach oben gerichteten Nasenlöcher, die lange Schnauze und das furchenlose Kinn; die einzige Art ist:

P. bicolor Daud. Rücken schwarzbraun, an den Seiten scharf von dem hellgelben Bauch abgesetzt; hinter dem Giftzahn 8 kleinere Höckerzähne. Länge 50 cm. Bewohnt alle Meere zwischen Madagascar und Panama, ist die häufigste Meeresschlange und giftig.

Der Gattungsname Pelamis ist auch an einen Fisch und einen Käfer vergeben.

v. Dalla Torre.

Pelargonium, Gattung der *Geraniaceae*, namentlich in Afrika und Neuholland durch zahlreiche Arten vertreten. Der Kelch ist 5blätterig, das hintere Blatt am Grunde in eine hohle, dem Blüthenstielchen angewachsene Röhre verlängert; Blumenkrone 5blätterig; Staubgefässe 10, 3 oder 5 derselben ohne Staubbeutel; Früchtchen 5, 1samig, zuletzt sammt den schraubenförmig gewundenen, inwendig bärtigen Griffeln elastisch abspringend. Die meisten Arten am Cap.

P. odoratissimum Ait., Muskatgeranium Blätter fast kreisrund-herzförmig, sehr weich, gekerbt, wohlriechend; Dolden meist 5blüthig; Kronblätter klein, licht, rosenroth oder weiss; Stengel fleischig, sehr kurz, mit krautigen, langen, weitschweifigen Aesten.

P. radula Ait. Blätter handförmig getheilt, rauh, mit schmal fiederspaltigen Abschnitten und linealen, am Rande zurückgerollten Zipfeln; Honigröhre sehr kurz; Kronblätter hellroth, die oberen dunkler geädert. Die Varietät *roseum* mit nach Rosenblüthen duftenden Blättern.

P. cucullatum Ait. Blätter nierenförmig, capuzenförmig vertieft, Dolden 5blüthig; die unteren Kronblätter länglich, gross, violett, die oberen schwarzroth geädert.

Diese und andere Arten werden wegen der auffallend gefärbten Blüthen oder wegen des Wohlgeruches der Blätter bei uns in Töpfen gezogen („Geranien"), von einigen, insbesondere aus den Blättern des zu diesem Zwecke auch cultivirten *P. roseum Willd.*, wird das ätherische Oel gewonnen. — S. Geraniumöl, Bd. IV, pag. 577.

Die Wurzeln der Pelargonien sind gerbstoffreich und werden deshalb in ihrer Heimat gegen Ruhr angewendet, so *P. antidysentericum*, *scutatum* und *cucullatum* am Cap und *P. aconitiphyllum* in Ostafrika.

Pelargonsäure, $C_8H_{17}.CO.OH$, findet sich in Form ihres Aethyläthers in dem ätherischen Oel der Blätter von *Pelargonium roseum Willd.* Die Pelargonsäure, $C_9H_{18}O_2$ (Normalnonylsäure), wird am besten durch Oxydation des Rautenöles, des ätherischen Oeles von *Ruta graveolens L.* gewonnen, welches als Hauptbestandtheil Methylnonylketon, $CO\langle{}^{CH_3}_{C_9H_{19}}$, enthält. Dasselbe kann durch Schütteln mit Natriumsulfit dem Rautenöle entzogen werden. Auf künstlichem Wege wird es durch Destillation von caprinsaurem und essigsaurem Calcium erhalten:

$$\left.\begin{matrix} C\langle{}^{C_9H_{19}}_{O.O} \\ C\langle{}^{O.O}_{C_9H_{19}} \end{matrix}\right\rangle Ca + \left.\begin{matrix} C\langle{}^{CH_3}_{O.O} \\ C\langle{}^{O.O}_{CH_3} \end{matrix}\right\rangle Ca = 2\,Ca\,CO_3 + 2\,CO\langle{}^{CH_3}_{C_9H_{19}}.$$

Bei der Oxydation des Methylnonylketons mit Salpetersäure bilden sich Pelargonsäure und Essigsäure:

$$CO\langle{}^{CH_3}_{C_9H_{19}} + 3\,O = C_8H_{17}.CO.OH + CH_3.CO.OH.$$

Zur directen Darstellung der Pelargonsäure aus dem Rautenöl kocht man 10 Th. desselben mit 30 Th. einer 6—7procentigen Salpetersäure am Rückflusskühler, hebt nach dem Erkalten die Oelschicht ab, bindet mit Kalilauge, zersetzt sodann mit verdünnter Schwefelsäure und wäscht die ausgeschiedene ölartige Pelargonsäure mit Wasser.

Dieselbe kann ferner erhalten werden durch Oxydation der Oelsäure und durch Schmelzen von Undecylsäure, $C_{11}H_{20}O_2$, mit Kaliumhydroxyd.

Die Pelargonsäure schmilzt bei 12.5° und siedet bei 253.5°.

Zur Darstellung des Pelargonsäureäthyläthers leitet man in die auf 50° erwärmte alkoholische Pelargonsäurelösung (100 Th. Pelargonsäure und 33 Th. 98procentigen Alkohols) Chlorwasserstoff, entsäuert den Aether mit Natriumcarbonatlösung und wäscht ihn sodann mit Wasser.

Der Pelargonsäureäthyläther bildet eine farblose, angenehm nach Quitten und Cognac riechende Flüssigkeit, welche bei 227—228° siedet und das spec. Gew. 0.86 besitzt.

Als Quitten- oder Cognacessenz kommt eine 5procentige alkoholische Lösung dieses Aethers in den Handel. H. Thoms.

Peleikiton in Griechenland besitzt eine Quelle mit NaBr 0.116, NaCl 6.594 und $MgCl_2$ 1.846 in 1000 Th.

Pelias, Giftotter, Gattung der Schlangengruppe der Ottern (*Viperina*), ausgezeichnet durch deutliche Schilder, welche vom Vorderkopf bis zum Scheitel reichen, wogegen der Kopf von *Vipera Daud.*, Viper, durchaus mit Schuppen bedeckt ist.

P. Berus L., Kreuzotter, Adder, Viper, mit 3 grossen Kopfschildern, grau (♂) oder bräunlich (♀); mit einem ziemlich deutlichen Zickzackband längs des Rückens und neben demselben einer Reihe von kleinen schwarzbraunen Flecken; selten ganz schwarz gefärbt (*V. prester L.*); in der Jugend, namentlich frisch gehäutet, oft kupferrothbraun (*V. chersea L.*); am Hinterkopfe meist zwei schwärzliche, nach aussen gekrümmte Bogenlinien; 6 dm lang. Sie bewohnt das ganze mittlere Europa, auch Schweden und England, dann Asien bis zum Baikalsee, steigt in den Alpen bis 2000 m hoch, sich dunkler färbend, und hält sich namentlich in Steinbrüchen, niedrigen Himbeergebüschen und auf Sümpfen auf. Ihr Biss ist giftig; doch durchdringen die hohlen Giftzähne Stiefelleder nicht. — S. Schlangengift.

In der Volksmedicin wurde das Fett verwendet, in der Homöopathie das Gift unter den Namen „Coluber Berus". v. Dalla Torre.

Peligot'sche Röhre, eine U-förmig gebogene, an der Biegungsstelle etwas ausgebauchte Röhre, die bei Stickstoffbestimmungen häufig als Vorlage zur Absorption des Ammoniaks (in titrirter Salzsäure) dient.

Pellagra (von *pelle*, Haut und *agra*, rauh), auch *Scorbutus alpinus*, *Raphania maisitica* genannt, ist eine seit der Mitte des vorigen Jahrhundertes bekannte Krankheit, welche auf der Haut, im Verdauungstract, auch an Gehirn und Rückenmark Symptome macht, nämlich Depressionszustände, Appetitlosigkeit, welke, später rauh und rissig werdende Haut. Unter mannigfachen Schwankungen dauern die Symptome durch Jahre; zur Zeit des Frühjahres exacerbirt das Leiden gewöhnlich, im Spätsommer pflegt Remission einzutreten. — Pellagra ist auf einzelne Striche des südlicheren Europa beschränkt. Maisnahrung und auch der Maisschnaps sollen ihre Entstehung verursachen. Es ist noch nicht ausgemacht, ob ein im Mais vorkommender Phytoparasit oder toxische Stoffe, welche bei der Verdauung ungesunden Maises entstehen sollen, zu beschuldigen sind, oder die ungenügende Ernährung, welche der Mais den Consumenten gewährt. Es wird auch von Pellagrafällen berichtet aus Gegenden, in welchen gar kein Mais genossen wird. Die Therapie vermag nur beim Ausbruche der Symptome das Leiden zu beheben. Ausreichende, nahrhafte Kost mit einigem Wechsel, Aufenthalt in freier, gesunder Luft und günstige Beeinflussung des Gemüthszustandes, durch genügende Zeit fortgesetzt, können die Pellagra allmälig zum Schwinden bringen. Ist jener Zeitpunkt versäumt worden, so sind sowohl alle diese Maassregeln wie auch alle die seit Bekanntwerden der Krankheit verwendeten inneren Mittel vollständig fruchtlos. Der Kranke verfällt immer mehr — wenn mittlerweile nicht eine Complication seinem Leben ein Ende macht — der pellagrösen Cachexie und wird derart von seinem elenden Dasein befreit.

Gegen die Pellagra muss in erster Linie prophylactisch angekämpft werden; dabei muss auf alle oben erwähnten Möglichkeiten ihrer Entstehung Rücksicht genommen werden; denn in Dingen, die das öffentliche Wohl betreffen, geht es nicht an zu warten, bis gelehrte Controversen ausgetragen sind. Es müssen Vorkehrungen für den Genuss eines gesunden Mais getroffen werden, wozu die Verwendung nur reifer Maissorten, entsprechende Conservirung des Vorrathes (Dörrtrockenöfen, Magazine etc.), Ueberwachung der Maisernte u. dergl. m. gehören. Ausserdem soll für die Herbeischaffung anderer Cerealien und zeitweiliger Fleischkost, sowie guten Trinkwassers gesorgt werden.

Pellagri's Morphinreaction besteht darin, dass das Morphin in concentrirter Salzsäure gelöst wird und einige Tropfen concentrirter Schwefelsäure zugefügt werden. Beim Eindampfen tritt eine deutliche Purpurfärbung auf.

Pellentia (*pello*, treiben) ist synonym mit fruchtabtreibende oder Abortivmittel, auch Bezeichnung für menstruationsbefördernde Mittel (Emmenagoga), seltener solche für Substanzen, welche Hämorrhoidalblutungen befördern.

Th. Husemann.

Pelletierin (Punicin), eines der vier in der Wurzelrinde von *Punica Granatum L.* vorkommenden flüchtigen Alkaloide. Ueber Darstellung und Eigenschaften des Pelletierins s. Isopelletierin, Bd. V, pag. 524. H. Thoms.

Pelletierinum sulfuricum. Das krystallisirt erhaltene schwefelsaure Salz des Pelletierins (s. d.), welches die Ebene des polarisirten Lichtes nach links dreht; das reine Alkaloid Pelletierin dreht rechts. Das schwefelsaure Salz fand eine beschränkte Anwendung zum Vertreiben des Bandwurms, neuerdings wird zu diesem Zwecke das Tannat bevorzugt. H. Thoms.

Pelletierinum tannicum, Pelletierin- oder Punicintannat, ist die Gerbsäureverbindung des Pelletierins und wird erhalten durch Fällung einer Pelletierinsalzlösung mit Tannin unter Vermeidung eines lösend wirkenden Ueberschusses des letzteren.

Das Pelletierintannat bildet ein amorphes, gelbliches, geruchloses Pulver von zusammenziehendem Geschmack und schwach saurer Reaction. Es löst sich in circa 700 Th. Wasser, in 80 Th. Alkohol, beim Erwärmen leicht in verdünnten Säuren. Es wurde von französischen Aerzten in der Dosis bis zu 0.4 g als Bandwurmmittel in die Therapie eingeführt. Da das Pelletierin nicht purgirend wirkt, und sogar zuweilen die Erzielung von Stühlen durch Abführmittel *(Oleum Ricini)* nach Anwendung des Mittels schwer fällt, lässt DUJARDIN-BEAUMETZ dasselbe mit Jalapentinctur und Sennasyrup darreichen. H. Thoms.

Pellet's Lösung zur Bestimmung der Glycose besteht aus 68.7 g Kupfersulfat, 200.0 g Natriumchlorid, 100.0 g wasserfreiem Natriumcarbonat und 6.87 g Ammoniumchlorid, heiss in Wasser gelöst und auf 1 l verdünnt. 10 ccm entsprechen 0.05 g Glycose.

Pellionella, die Kleiderpelzmotte, richtiger *Tinea Pellionella L.,* ist ein Schmetterling, ausgezeichnet durch das lehmgelbe Kopfhaar, die glänzend lehmgelblichgrauen Vorderflügel mit einem grösseren dunklen Punkte auf der Querader und meist 2 kleineren Punkten davor, und hellgrauen Hinterflügeln mit gelblichem Schimmer; Flugweite 12—15 mm. Die Raupe ist gelblich weiss, an Kopf- und Nackenschild gelbbraun. Lebt vom August an über den Winter in Pelzwerk, Wollstoffen, Polstern der Möbel u. s. w. in einer aus den abgenagten Theilen ihrer Nahrung zusammengesponnenen bunten Röhre, überwintert in dieser Röhre und verpuppt sich im nächsten Mai. Der Schmetterling erscheint im Juni und Juli und ist in den Wohnungen nebst der ähnlichen Tapetenmotte *(Tinea tapeziella L.)*, die sich durch schneeweisses Kopfhaar, gelblichweisse Vorderflügel mit grauen Fleckchen und dunkelbrauner Wurzel und graue Hinterflügel mit gelblichem Schimmer, sowie durch die Grösse (15—18 mm) auszeichnet, gemein. Gegenmittel sind: fleissiges Ausklopfen und Lüften, dann gewisse starkriechende Substanzen, wie Insectenpulver, Kampfer, Terpentinöl, Carbolsäure, Schwefelkohlenstoff u. s. w. v. Dalla Torre.

Pelop wurde neben Niob von ROSE entdeckt und für ein Element gehalten, hat sich jedoch hinterher als gleichbedeutend mit Niob erwiesen.

Pelorien sind regelmässige Blüthen, welche sich abnorm an Pflanzen entwickeln, deren Blüthen normal zygomorph sind. Gewöhnlich stehen Pelorien am Scheitel eines Blüthenstandes aus unregelmässigen Blüthen, und solche Inflorescenzen heissen dann pelorisch.

Pelosin = Berberin.

Peltideaceae, Familie der *Lichenes phylloplasti.* Lager blattartig, horizontal ausgebreitet, unterseits unvollständig oder nicht berindet, durch Haftfasern am Substrat befestigt. Früchte anfangs geschlossen, schildförmig, am Rande oder auf der Oberfläche des Lagers zerstreut, ohne Lagerrand, von einem vom Lager gebildeten, zarten, bald zerreissenden und dann am Rande in einzelnen Fetzen haftenden Lagerschleier bedeckt. Schläuche 2-, 4-, 8- bis vielsporig. Paraphysen meist locker verklebt, zuweilen gegliedert. — Hauptsächlich Erdflechten, doch auch auf Steine, Felsen, Baumstämme, Stroh- und Schindeldächer übergehend.

Sydow.

Peltigera, Flechtengattung aus der Familie der *Peltideaceae.* An schattigen und feuchten Orten wachsende Flechten. Charakter: Lager lederartig-häutig, trocken brüchig, horizontal ausgebreitet, an der Oberseite berindet, unterseits ohne Rindenschicht, deutlich geadert. Lagerlappen aufsteigend, Apothecien rand-

ständig, schildförmig, der Oberseite der Lappen ganz angewachsen, anfänglich mit einem Lagerschleier bedeckt, nicht berandet. Sporen spindel- oder nadelförmig, 4- bis mehrtheilig, hyalin. Gonidien meist blaugrüne Algen aus der Familie der Chroococcaceen.

Peltigera canina (L.) Schaer. (Peltidea canina Ach., Peltigera leucorrhiza Flk.), Hundsflechte, findet sich sehr häufig in Wäldern, auf Haideplätzen, an Wegrändern, Rainen etc. Das ansehnliche, oft über handgrosse Lager ist feucht graugrün, trocken blass- oder bräunlichgrau, schlaff, glatt oder feinfilzig. Unterseite in der Jugend ganz weiss, mit gleichfarbigen, netzförmig verbundenen Adern und weisslichen Haftfasern, im Alter meist gebräunt. Apothecien kastanienbraun, kreisrund-länglich, an den Seiten zurückgerollt. Sporen nadelförmig, 4- bis mehrtheilig, 60—70 μ lang, 4—5 μ breit.

War früher als *Lichen caninus, Herba Musci canini* oder *Herba Hepaticae terrestris* officinell und galt namentlich auch als Mittel gegen den Biss toller Hunde.

P. aphthosa Hoffm. Lager lederartig, anliegend, glatt, feucht schön apfelgrün, trocken weisslich- oder graugrün, mit schwarzen, stecknadelkopfgrossen Warzen besetzt. Lappen abgerundet, bis 5 cm breit. Unterseite weiss, mit schwarzen, oft zusammenfliessenden, netzförmigen Adern. Früchte kreisrund, kastanienbraun, mit zerschlitztem Rande. Früher als *Lichen aphthosus* oder *Herba Musci cumatilis* officinell.

Sydow.

Pemmican ist ein von Dr. BANCROFT-BRISBANE eingeführtes Fleischpräparat, welches direct mit etwas Salz gegessen werden kann und angeblich an der Luft sich nicht verändert. Ein Gewichtstheil desselben soll die nahrhaften Bestandtheile des vierfachen Gewichtes Fleisch enthalten.

Pemphigus (πέμφιξ, Blasenausschlag) ist eine Hautkrankheit, bei welcher es zur Bildung von zahlreichen haselnuss- bis wallnussgrossen Blasen auf der Haut kommt. Die Blasen sind mit einer klaren oder fleischwasserähnlichen Flüssigkeit gefüllt. Meist ist das Leiden ein chronisches. Eine Form des Pemphigus kommt bei Neugeborenen vor in Folge ererbter Syphilis. Bei Erwachsenen ist Pemphigus nichtsyphilitischer Natur und überhaupt ohne bekannte Ursache. Die Blasen sind gewöhnlich prall gespannt. Durch schlaffe Blasen und ausbleibende Ueberhäutung charakterisirt sich der *Pemphigus foliaceus*.

Penaea, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Thymelaeae*. Sträucher mit gegenständigen, einfachen, ganzrandigen, lederigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüthen in endständigen Inflorescenzen, jede mit 2 oft gefärbten Deckblättern. Corolle 4theilig, mit 4 nahe dem oberen Rande eingefügten Staubgefässen. Fruchtknoten 4fächerig, mit 2 hängenden Samenknospen in jedem Fache, zu einer von der Blüthenhülle bedeckten vierseitigen Kapsel sich entwickelnd.

P. Sarcocolla L. ist ein in Central- und Südafrika heimischer, kleiner, ästiger Strauch mit sehr kleinen, die Aeste dicht 4reihig dachziegelig bedeckenden Blättern und gelben Blüthen mit purpurnen Deckblättern. Wird vielfach, aber wahrscheinlich irrig als die Stammpflanze der Sarcocolla (s. d.) angeführt.

P. mucronata L. und *P. sqammosa L.* liefern angeblich ebenfalls Sarcocolla.

Penaguila in Spanien besitzt eine Schwefelquelle von 17.5°.

Pendel. Das Pendel ist ein Radius eines Kreises, dessen eines Ende im Centrum drehbar befestigt ist, während das andere Ende beim Drehen auf dem Kreisbogen hin- und herschwingt. Bei verticaler Lage, wo der Schwerpunkt gerade unter dem Aufhängepunkte liegt, befindet sich dasselbe im stabilen Gleichgewicht und in der Ruhelage. Denn die vertical nach unten wirkende Schwerkraft wird in entgegengesetzter Richtung durch die Cohäsion des Pendels überwogen und dasselbe im Aufhängepunkte festgehalten. Wird das Pendel durch Heben abgelenkt, so dass das untere Ende einen höher gelegenen Punkt auf der

Kreisbahn erreicht und dann sich selbst überlassen, so wirken die beiden Kräfte unter einem kleineren Winkel als 180° gegen einander und verbleibt nach dem Parallelogramm der Kräfte eine lebendige Triebkraft in der Richtung der mit der Tangente des Kreisbogens zusammenfallenden Diagonalen, welche das Drehungsmoment des Pendels genannt wird. Dasselbe nöthigt das Pendel, mit seinem unteren Ende auf der Kreisbahn zu fallen, und zwar, da die Schwerkraft während der Bewegung andauert, mit beschleunigter Geschwindigkeit. Die Beschleunigung nimmt zwar ab, je mehr das Pendel sich der Gleichgewichtslage nähert, da aber die erstere sich stetig zu der bereits erlangten Geschwindigkeit addirt, so ist die Geschwindigkeit am grössten, wenn das Pendel die verticale Lage erreicht hat. Hier langt dasselbe unter anderen Bedingungen als denjenigen der Ruhelage an; denn es ist mit lebendiger Bewegkraft beladen, welche dasselbe nach dem Beharrungsvermögen oder nach dem Princip der Erhaltung der Kraft über die Gleichgewichtslage auf dem Bogen ansteigend hinaustreibt. Jetzt wird die Bewegung in allen Raum- und Zeittheilen umgekehrt proportional der Beschleunigung eine verzögerte, weil nun die Schwerkraft in derselben Weise der Bewegung entgegenwirkt, wie sie erst die letztere steigerte. Das Pendel schwingt daher nach der anderen Seite, bis die Kräfte sich ausgeglichen haben, es steht einen Moment still, und zwar in der gleichen Entfernung von der Gleichgewichtslage, wie die erste Ablenkung erfolgt war. Das Pendel befindet sich dann wieder unter dem gleichen Einflusse des Drehungsmomentes wie bei seinem Ausgangspunkte auf der ersten Seite, schwingt unter den gleichen Bedingungen hierher zurück und wiederholt diese Bewegungen, so lange die Umstände dieses gestatten. Letzteres ist allerdings nur bei einem mathematischen, in Wirklichkeit nicht ausführbaren Pendel der Fall. Ein materielles oder physisches Pendel hat Reibungswiderstände in seinem Drehungspunkte und der dasselbe umgebenden Luft zu überwinden, welche die Bewegung allmälig absorbiren. Jeder Ausschlag des Pendels wird daher kleiner als der vorige, bis das Drehungsmoment vernichtet worden und die Ruhelage wieder eingetreten ist.

Mit Ausschlag oder Ausschlagwinkel wird der Winkel zwischen der Ruhelage und der Abweichung des Pendels nach einer der Seiten, mit Oscillation eine ganze Schwingung zwischen den Abweichungen nach entgegengesetzten Seiten, mit Amplitude die Grösse dieses Bogens nach Drehungsgraden, mit Dauer die Zeit einer Oscillation bezeichnet.

Die beschriebenen Vorgänge vollziehen sich nach den Gesetzen der Anziehung in bestimmten, mathematisch ergründeten Verhältnissen in Bezug auf die Geschwindigkeit, also die Beziehungen zwischen Zeit und Raum der Bewegung und auf die Länge des Pendels. Die Resultate sind in folgenden Sätzen zusammenzufassen:

1. Die Dauer kleiner Oscillationen (bis zu 5° Ausschlag) eines und desselben Pendels ist von der Amplitude unabhängig. Die Gleichheit der Schwingungsdauer ungleich grosser Oscillationen wird Isochronismus genannt. Dieselbe beruht auf der Abhängigkeit der Grösse des Drehungsmomentes von derjenigen des Ausschlagwinkels. Beide nehmen proportional zu einander zu oder ab und reguliren die Geschwindigkeit der Oscillationen so, dass ihre Dauer die gleiche bleibt. Einzelne Schwingungen sind ihrer Kürze halber nicht genau messbar. Der Isochronismus zeigt sich an der Uebereinstimmung einer grossen Anzahl der Oscillationen in zwei gleichen gemessenen Zeiträumen.

2. Die Dauer der Oscillation von zwei ungleich langen Pendeln verhält sich wie die Quadratwurzel aus den Längen derselben. Ein kurzes und ein langes Pendel von gleich grossen Ausschlagwinkeln haben das gleiche Drehungsmoment, also dieselbe Anfangsgeschwindigkeit und dieselbe Beschleunigung. Das Ende des kurzen Pendels beschreibt aber in der gleichen Zeit einen grösseren Theil, dasjenige des langen Pendels einen kleineren Theil seiner Oscillation und sie erreichen das Ende der letzteren in ungleichen Zeiträumen. Ein Pendel von 4, 9, 16 oder 25 m Länge

macht daher eine gleiche Anzahl von Schwingungen in 2, 3, 4 oder 5 Zeittheilen oder 5, 4, 3 oder 2 Schwingungen in der gleichen Zeit.

3. Das absolute und das specifische Gewicht der Substanz, sowie die Gestalt eines Pendels sind auf die unter 1. und 2. genannten Gesetze von keinem Einflusse. Denn die Schwerkraft wirkt auf jedes einzelne Molekül gleich stark. Wohl aber bestimmt die Masse und die Vertheilung derselben die maassgebende Länge des Pendels. Die genannten Gesetze beziehen sich nur auf das mathematische oder einfache Pendel, an dessen unterem Ende als Angriffspunkt für die Schwerkraft, respective das Drehungsmoment, nur ein einziger schwerer Punkt gedacht wird, dessen Entfernung bis zum Drehungspunkte die Länge des Pendels ist. Ein materielles oder zusammengesetztes Pendel besteht dagegen aus einer Menge von schweren Punkten, auf welche je nach ihrem Abstande vom Drehungspunkte die Schwerkraft ungleich wirkt. Die höher gelegenen Punkte streben schneller, die tiefer liegenden langsamer zu schwingen. Zwischen denselben gibt es einen Punkt, welcher, wie der Schwerpunkt beim Fallen, als Angriffspunkt der Bewegkraft betrachtet werden kann und dessen Entfernung vom Drehungspunkte gleich der Länge des entsprechenden mathematischen Pendels ist. Dieser wird der Schwingungspunkt genannt.

Die Reibungswiderstände sind am geringsten bei einem Pendel, welches aus einem möglichst dünnen Faden oder Metalldrahte und am Ende aus einer grossen Kugel von specifisch schwerstem Stoffe besteht. Ein solches nähert sich dem mathematischen Pendel am meisten und macht der Auffindung des Schwingungspunktes keine Schwierigkeiten, da derselbe bis auf eine verschwindend kleine Differenz mit dem Schwerpunkte, dem Centrum der Kugel, zusammenfällt. An einem solchen Pendel von 12 Fuss Länge beobachtete Borda in Paris 1876 Schwingungen in einer Stunde und berechnete darnach die Länge des Secundenpendels dort, welches in jeder Zeitsecunde eine Oscillation macht, auf 39.14 Zoll ($3600^2 : 1876^2 = 144 : 39.14$). Nach späteren, bestätigenden Beobachtungen beträgt die Länge des Secundenpendels für Paris 993.8666 mm. Wenn an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche die Schwerkraft ungleich gross ist, so kann das Secundenpendel nicht überall gleich lang sein, und dieses ist in der That aus zwei Gründen der Fall, erstens weil die Erde keine Kugel, sondern ein an den Polen abgeplattetes Ellipsoid, die Entfernung der Oberflächenpunkte von dem Kraftcentrum der Anziehung im Innern der Erdkugel also ungleich ist und die Schwerkraft im Quadrat der Entfernung abnimmt; zweitens weil die der Schwerkraft entgegenwirkende Centrifugalkraft in Folge der Rotation der Erdkugel von den Polen nach dem Aequator zunimmt. Die grössere Schwerkraft an den Polen erfordert daher ein längeres Secundenpendel als diejenige am Aequator. Die Längen desselben, am Meeresniveau gemessen, betragen in folgenden Breitengraden: bei 0° 990.938 mm, bei 45° 993.509 mm, bei 90° 996.080 mm.

Das Reversionspendel nach Bohnenberger ist zur Ermittlung der Länge des Secundenpendels eines Ortes geeignet. Dasselbe, aus einem schweren linsenförmigen Metallgewichte an einem dünnen Stabe aus leichtem Holz bestehend, schwingt nach Art der Waage um die Schneide eines Stahlprismas auf einem Achatlager als Drehungspunkt. Eine zweite ebensolche, aber mit der Schärfe nach oben gerichtete Schneide ist im muthmaasslichen Schwingungspunkte angebracht. Wird das Pendel umgedreht mit der letztgenannten Schneide auf das Lager gelegt, so müssen die Schwingungen in beiden Lagern isochron sein, wenn die untere Schneide wirklich im Schwingungspunkte liegt. Wenn dieses noch nicht der Fall ist, so lässt sich dieses leicht durch Verschiebung eines zweiten, die Stange umfassenden Gewichtes erreichen. Aus der Messung der Entfernung der beiden Schneiden von einander und der Zeitdauer der Oscillationen ist dann die Länge des Secundenpendels zu berechnen.

Die Bedeutung des Pendels für die Statik und Dynamik in der Wissenschaft und ihrer praktischen Anwendung ist zu umfangreich, um hier Raum zu finden.

Um dasselbe als Regulator der Schnelligkeit des Ganges von Uhren in beständiger Bewegung zu erhalten, wird die durch die Reibungswiderstände verloren gegangene Kraft dadurch ersetzt, dass ein mit demselben verbundener Stift oder ankerförmiger Haken durch die vorbei gehenden dreieckigen Zähne eines vermittelst Federkraft oder Gewichtes getriebenen Rades nach jedem Ausschlage einen Anstoss erhält. In Taschenuhren ist das hängende Pendel durch ein in allen Lagen ähnlich wirkendes Schwungrad ersetzt, welches von der einen Seite die federnde Wirkung einer feinen Spiralfeder, der Unruhe, von der anderen der Anstoss an die Zähne eines durch eine aufgezogene Feder getriebenen Rades abwechselnd nach links und rechts drehen. Der Ausdehnung durch die Wärme, also Verlängerung des Pendels und Verlangsamung seiner Schwingungen, sucht das Compensationspendel durch eigenthümliche Vereinigung aus Metallstangen von ungleichen Ausdehnungscoëfficienten entgegenzuwirken, von denen die Verlängerung der einen Art diejenige der anderen möglichst ausgleicht. Bei Schwungrädern wird dasselbe durch Unterbrechung des Radkranzes und Zusammensetzung der diese Theile tragenden Speichen aus zwei ungleichen, auf einander gelötheten Metallen erreicht, welche beim Erwärmen sich krümmen und den Schwingungspunkt in gleicher Entfernung vom Drehungspunkte erhalten.

Die Bemühungen der Franzosen zur Zeit der Revolution, das Secundenpendel anstatt des Meters als Einheitsmaass für Längenmessung einzuführen, scheiterte an der Ungleichheit desselben an verschieden gelegenen Orten.

Die Fallgesetze, welche an frei fallenden Körpern wegen der Kürze der Dauer nicht scharf bestimmbar sind, können aus der Beschleunigung der Bewegung am Pendel so gut wie an der schiefen Ebene ermittelt worden, da die Tangenten der einzelnen Punkte auf dem Kreisbogen der Schwingungen schiefe Ebenen von regelmässig zu- oder abnehmender Neigung gegen die Horizontale sind.

Das ballistische Pendel ist als Dynamometer zur Messung der lebendigen Kraft fliegender Geschosse verwerthet worden. Dasselbe, aus 40 Kilocentner schweren Holzmassen bestehend, zeigt an der Grösse seines Ausschlages die Kraft der seitlich einschlagenden Geschosse.

Die Constanz der Lage der Schwingungsebene des Pendels bewies FOUCAULT in Paris an einem von der inneren Kuppeldeckung des Pantheons bis zur Erde reichenden Pendel aus einer Kanonenkugel an einem Stahldrahte, indem die in den Meridian eingestellte Schwingungsebene sich im Laufe des Tages von Osten nach Westen zu drehen schien, in Wirklichkeit aber die Erde sich unter ersterer in entgegengesetzter Richtung drehte. An den Polen bildet die Tangente an dem untersten Punkte des Kreisbogens, sowie die Tangente des Meridians mit der Erdaxe einen rechten Winkel und erfolgt die scheinbare Drehung der Schwingungsebene um den Betrag eines ganzen Kreises, bis dieselbe mit demselben Meridian wieder zusammenfällt, genau in derselben Zeit wie die Drehung der Erde selbst, in 24 Stunden. Am Aequator liegen die genannten Tangenten der Erdaxe parallel, die Rotation der Erde bewirkt dort keine drehende Abweichung derselben. Von den Polen nach dem Aequator verlangsamt sich die Abweichung allmälig, in Berlin z. B. beschreibt dieselbe einen vollen Kreis in 30 Stunden 15 Minuten.

Die bis dahin betrachteten Pendelschwingungen verdankten ihre Richtung einzig der Schwerkraft, welche keine Veranlassung bietet, dieselben aus dieser Ebene abzulenken. Wenn aber seitlich von letzterer auf das Pendel wirkende Kräfte hinzutreten oder der Aufhängepunkt in anders gerichtete Schwingungen versetzt wird, so entstehen je nach der Richtung und Stärke dieser Kräfte resultirende Oscillationen aus in sich selbst zurücklaufenden Curven in Gestalt von Kreisen, Ellipsen oder achtförmigen Schleifen, welche unter einander isochron sind und dieses bleiben, wenn sie durch die Reibungswiderstände allmälig kleiner werden. Ein in eine feine Spitze auslaufendes Pendel vermag selber diese Bahnen auf

einer berussten Glastafel zu radiren und so ein photographisches Negativ zur Vervielfältigung dieser ebenso zierlichen wie correcten Zeichnungen zu schaffen.

Gänge.

Penetration. Unter Penetration, die man früher mit dem Auflösungsvermögen verwechselte, versteht man heute die Sehtiefe oder Tiefenperspective des Mikroskopes, d. h. die Fähigkeit, in verschiedener Tiefe gelegene Theile eines Objectes zur Anschauung zu bringen. Dieselbe beruht auf zwei Umständen. Erstlich ist das Auge gegen kleine Fehler der Strahlenvereinigung in dem mikroskopischen Bilde oder, was dasselbe besagt, gegen kleine Undeutlichkeitskreise in dem Netzhautbildchen unempfindlich. Zweitens besitzt es die Fähigkeit, durch bewusste oder unbewusste Anpassung sich auf grössere oder kleinere Entfernung einzustellen und so nach und nach verschiedene Ebenen mit vollkommener Bildschärfe auf der Netzhaut zur Abbildung zu bringen.

Die erste Eigenschaft bedingt, dass bei einer bestimmten Einstellung des Mikroskopes und bei einem bestimmten Accommodationszustande des Auges um ein gewisses Maass nach oben oder unten von der genauen Einstellungsebene abstehende Querschnitte eines Objectes noch ohne merkliche oder schädliche Undeutlichkeit wahrgenommen werden können. Man bezeichnet dieses Maass des so erlangten Spielraumes der deutlichen Wahrnehmung als Focustiefe des Mikroskopes und es kann die letzte ziffermässig bestimmt werden. Ist nämlich die Sehweite und die Winkelgrösse der noch unschädlichen Undeutlichkeitskreise gegeben, so steht letztere Eigenschaft zu dem Brechungsindex des das Object umgebenden Mittels in geradem, zu der numerischen Apertur des angewandten Objectives und zu der Gesammtvergrösserung des Mikroskopes dagegen in umgekehrtem Verhältnisse. Die Focustiefe ergibt sich z. B. bei 0.50 wirksamer numerischer Apertur und 250 mm Sehweite für ein von Luft umgebenes Object.

Für 10fache Vergrösserung = 40 μ
„ 100 „ „ = 4 μ
„ 500 „ „ = 0.8 μ
„ 1000 „ „ = 0.4 μ
„ 2000 „ „ = 0.2 μ

und würde bei einem in Wasser oder Canadabalsam liegenden Präparate um 1.33, beziehungsweise 1.5mal grösser werden.

Der auf der zweiten Eigenschaft beruhende andere Factor wird als Accommodationstiefe bezeichnet und spielt bei dem mikroskopischen Sehen dieselbe Rolle wie bei dem Sehen mit freiem Auge. Sie wird von der sogenannten Accommodationsbreite des letzteren bestimmt und findet ihr in Zahlen ausdrückbares Maass in dem Unterschiede der umgekehrten Werthe der beiden äussersten Entfernungen der Accommodationsbreite. Sind die letzteren in Zahlen ausgedrückt, so lässt sich die von der Oeffnung unabhängige Accommodationstiefe für jede lineare Vergrösserung berechnen, wenn nur noch der Brechungsindex des Mediums bekannt ist, in welchem das Object sich befindet, indem sie zu ersterem in umgekehrtem, zu letzterem in geradem Verhältnisse steht. Es ergibt sich z. B. die Accommodationstiefe bei einem in Luft liegenden Objecte:

Für 10fache Vergrösserung = 2000 μ
„ 100 „ „ = 20 μ
„ 500 „ „ = 0.8 μ
„ 1000 „ „ = 0.2 μ
„ 2000 „ „ = 0.05 μ.

Die Sehtiefe setzt sich nun bei ein und derselben Einstellung aus den beiden obigen Bestandtheilen zusammen, u. zw. derart, dass, wie aus obigen Beispielen ersichtlich ist, beiden ungleiche Antheile dabei zukommen. Bei mittleren Vergrösserungen äussern beide etwa gleiche Wirkung, während bei schwächeren fast allein die Accommodationstiefe, bei starken beinahe nur die Focustiefe zur Geltung kommt.

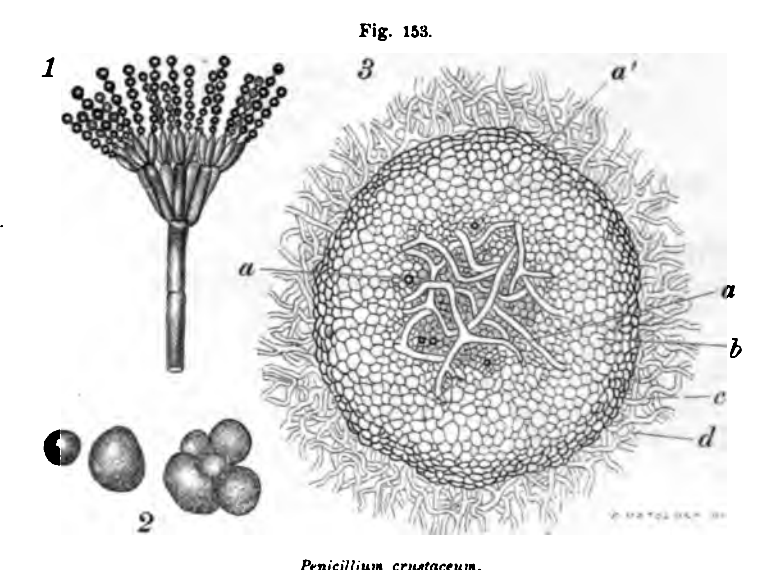
Für die Praxis ergibt sich aus voranstehender Betrachtung die Regel, dass man bei Beobachtungen, bei denen es auf grosse Sehtiefe ankömmt, soweit es die Einzelheiten des Objectes zulassen, zu schwachen Vergrösserungen greife, bei mittleren und starken aber möglichst enge Beleuchtungskegel verwende. Ferner ersieht man daraus, dass für gewisse Gebiete der mikroskopischen Beobachtung Objectivsysteme von kleiner oder mässiger Oeffnung, wie z. B. die Serie A—D von ZEISS, nicht zu unterschätzende Vortheile bieten und man nicht ausnahmslos nach der Erlangung solcher von grosser numerischer Apertur streben soll.

Dippel.

Penghawar-Djambi, s. Cibotium, Bd. III, pag. 131.

Penicillium, Pilzgattung aus der Familie der *Perisporeae,* von der nahe verwandten Gattung *Aspergillus* verschieden durch die am Ende wiederholt wirtelig verzweigten, nicht kopfförmig verdickten Conidienträger, welche je eine lange Kette kugeliger Conidien abschnüren (Fig. 153).

Fig. 153.



Penicillium crustaceum.
1 Ende eines Conidienträgers, 2 Sclerotien (15mal vergr.), 3 Durchschnitt eines jungen Sclerotiums: *a* langgestreckte, zum Theil auch im Querschnitte sichtbare Hyphen, welche später die Asci erzeugen; *b* steriles Gewebe; *c* Rinde; *d* Mycel (nach BREFELD).

Der gewöhnlichste aller Schimmelpilze ist *Penicillium crustaceum (L.) Fr. (P. glaucum Link.).* Er siedelt sich auf allen möglichen Substraten an und erscheint entweder als ein zarter, aber dichter, graugrünlicher Ueberzug, oder aber, er bildet dicke, lederartige Häute, so z. B. auf der Oberfläche eingekochter Früchte oder auf Tinte etc. Diese Form des Pilzes ist jedoch ausschliesslich nur die Conidienform. Unter besonders günstigen Umständen bilden sich diese Conidienträger oft in solcher Masse, dass sie zu förmlichen Fruchtkörpern zusammenschliessen, welche früher sogar als besondere Pilzgattung *Coremium glaucum Link.* oder *C. vulgare Cda.* beschrieben wurden.

Die Schlauchsporen von Penicillium werden in sogenannten Sclerotien gebildet. Dieselben entstehen aus bestimmten Mycelhyphen in Folge eines Sexualactes (?) und stellen rundliche, meist etwas unregelmässige, gelbliche, oft zu zwei oder mehreren verwachsene, mit rauher Oberfläche versehene, innen weisse, 0.16 bis 0.90 mm grosse Körperchen dar. Im Innern derselben befinden sich die ungestielten, ei- oder birnförmigen, 8sporigen Schläuche. Die länglichen, beidendig schnell verschmälerten Sporen sind sternartig mit kleinen Vorsprüngen versehen, welche den auf dem Rücken jeder Sporenhälfte verlaufenden Längsrippen entsprechen.

Die Sclerotien werden selten spontan entstanden aufgefunden; doch sind sie nach Anwendung einiger Vorsichtsmaassregeln sehr leicht zu cultiviren. Man erhält sie z. B. stets, wenn man in kleine Scheiben zerschnittenes, ungesäuertes Brot mit den Conidiensporen des Penicillium besät und diese mässig feucht hält. Nach 6—7 Tagen hat sich ein meist kräftiges Mycel entwickelt, welches aber noch nicht Conidien abschnürt. Nun presse man die Brotscheiben möglichst fest zwischen zwei Glasscheiben und verstopfe die Zwischenräume noch mit Papier. Nach etwa 14 Tagen ist das Brot durch und durch mit den Sclerotien des Penicillium erfüllt.

Da bisher nur von *Penicillium crustaceum* Sclerotien bekannt sind, so ist es fraglich, ob die noch weiter beschriebenen selbständige Arten darstellen oder ob dieselben in den Formenkreis des *P. crustaceum* zu ziehen sind.

Sydow.

Pennés'sches Badesalz (Bain électro-chimique), in Frankreich sehr beliebt, ist (nach DORVAULT) eine Mischung aus 300 g *Natrium carbon.*, 8 g *Natr. phosphor.*, 5 g *Natr. sulfuric.*, 3 g *Ferrum sulfuric.*, je 1 g *Kalium bromat.*, *Calcar. carbon.*, *Alumen*, *Oleum Rosmarini*, *Oleum Lavandulae* und *Oleum Thymi*. Dosis für 1 Bad. — Nach einer anderen Vorschrift besteht das Salz, pro dosi, aus 250 g *Natr. carbon.*, 10 g *Natr. phosphor.*, 5 g *Natr. sulfur.*, 5 g *Borax*, 50 g *Chlornatrium*, 1 g *Jodkalium*, 1 g *Ferrum sulfur.* und je 10 Tropfen *Oleum Rosmarini*, *Oleum Lavandulae* und *Oleum Thymi*. — **Pennés' Liqueur antiseptique** ist (nach DORVAULT) eine Mischung aus 8 Th. *Acidum carbolicum* und 2 Th. *Acidum hydrobromicum*.

G. Hofmann.

Pennyroyalöl, ein dem Krauseminzöl ähnliches ätherisches Oel einer amerikanischen Mentha-Art; dient zur Verfälschung des Pfefferminzöls.

Penta-. Das griechische Zahlwort πεντα = 5 gebraucht man bei der Bezeichnung solcher binären, d. h. aus nur zwei Elementen bestehenden Verbindungen, in denen das elektronegative Element zu 5 Atomen vertreten ist, indem man das Zahlwort dem Namen des elektropositiven Elements folgen lässt. Besonders gebräuchlich ist diese Bezeichnungsweise bei den entsprechenden Chlor-, Brom-, Jod- und Schwefel-, im geringeren Grade bei den analogen Sauerstoffverbindungen. Man nennt demgemäss PCl_5 Phosphorpentachlorid, $SbCl_5$ Antimonpentachlorid, PJ_5 Phosphorpentajodid, K_2S_5 Kaliumpentasulfid, As_2S_5 Arsenpentasulfid, P_2O_5 Phosphorpentoxyd etc.

Jehn.

Pentachloräthan, $CHCl_2 . CCl_3$, ist ein höher gechlortes Derivat des Aethylidenchlorids.

Pentadesma, Gattung der *Clusiaceae*. Bäume mit gelbem Safte, charakterisirt durch 4—5 bleibende Kelchblätter und in 5 Bündel verwachsene Staubgefässe.

P. butyracea Don, an der Westküste Afrikas, besitzt grosse verkehrt-birnförmige Früchte mit 3—5 braunen eckigen Samen, welche als Verwechslung der Kolanüsse vorkommen. Bei den Eingeborenen heissen sie „Kamja“ und werden wegen ihres grossen Fettgehaltes (32.5 Procent) benützt.

Pentagon (πέντα, fünf; γωνία, Ecke) nennt man ein Fünfeck. Das reguläre Fünfeck hat gleiche Seiten und gleiche Winkel (jeder = 108°). Pentagonaldodekaeder ist ein von 12 Fünfecken begrenzter Körper. Das von regulären Pentagonen begrenzte Dodekaeder der Stereometrie kommt in der Natur nicht vor. Die in der Form eines Pentagonaldodekaeders krystallisirenden Mineralien, wie hexaedrischer Eisenkies oder Pyrit und Glanzkobalt, sind von symmetrischen Pentagonen begrenzt, d. i. von solchen Fünfecken, die 4 gleiche Seiten und zwei Paare gleicher Winkel haben. Diese Krystallformen haben daher zweierlei Ecken und Kanten.

Pentagynia (πέντα, fünf und γυνή, Weib), im LINNÉ'schen Pflanzensystem Name der V. Ordnung in den betreffenden Classen I—XIII. Die Pflanzen dieser Ordnung besitzen 5 Staubwege, respective Narben. Sydow.

Pentahirolin, $C_{13}H_{15}N$, ist eine im Rohchinolin enthaltene, dem Chinolin homologe Base.

Pentan, C_5H_{12}, ist das fünfte Glied in der Reihe der Grenzkohlenwasserstoffe. Es sind drei Formen bekannt:

1. Normales Pentan, $CH_3.CH_2.CH_2.CH_2.CH_3$, findet sich im Petroleum und im Theer der Cannel-Kohle.

2. Secundäres Pentan, Amylwasserstoff, $(CH_3)_2CH.CH_2.CH_3$, gleichfalls im Petroleum.

3. Tertiäres Pentan, Tetramethylmethan, $C(CH_3)_4$.

Alle 3 sind flüssig, und zwar siedet 1. bei 37°, 2. bei 30°, 3. bei 9.5°.

Pentandria (πέντα, fünf und ἀνήρ, Mann), Name der V. Classe des LINNÉ-schen Pflanzensystems, diejenigen zwitterblüthigen Pflanzen umfassend, welche 5 freie, nicht verwachsene Staubgefässe haben. Die Classe gliedert sich nach der Zahl der Griffel (1, 2, 3, 4, 5 und viele) in die Ordnungen *Mono-, Di, Tri-, Tetra-, Penta-* und *Polygynia.*

Pentandria ist ferner in den Classen Monadelphia (XVI), Monoecia (XXI) und Dioecia (XXII) Name der Ordnung, deren zugehörige Pflanzen 5 Staubblätter besitzen. Sydow.

Pentaphyllum, Name älterer Autoren für *Potentilla L.* und für *Trifolium Tournef.*

Radix und *Herba Pentaphylli s. Quinquefolii majoris* stammen von *Potentilla reptans L.*

Pentastomum, Gattung der *Linguatulina,* einer wenig bekannten Ordnung der Spinnenthiere. Sie charakterisiren sich im Allgemeinen durch den wurmförmigen, oberflächlich quer geringelten Körper, der aus Kopf, Bruststück und Hinterleib besteht; Mundwerkzeuge fehlen; statt der Beine stehen nahe am Munde 2 Paare beweglicher Klammerhaken. Sie leben schmarotzend in Säugethieren und Reptilien und sind getrennt geschlechtlich.

P. taenioides Rud., Gemeiner Zungenwurm. Körper glatt, sehr lang, hinten verschmälert, am Rande gezähnelt; weiss (♂) oder weisslichgrau mit röthlichem Schimmer (♀); Länge 18—26 mm (♂) und 70—130 mm (♀) mit etwa 90 Ringeln. Lebt in der Rachen- und Nasenhöhle des Hundes, Wolfes und Pferdes; durch das Niesen kommen die reifen Thiere mit den Eiern und Embryonen nach Aussen, an Pflanzen- und Nahrungsstoffe aller Art. Von hier aus gelangen sie in das Bauch- und Brustfell von Hammeln, Ochsen, Katzen, Löwen und Menschen, sowie in die Lunge und Leber des Hasen, wo sich die Embryonen einkapseln; später durchbrechen sie die Kapsel (früher als *P. denticulatum Rud.* beschriebene Form), gelangen durch die Athmungswege nach Aussen und werden von Hunden, Wölfen und Pferden eingeschnüffelt, in deren Nasen- und Rachenhöhle sie sich dann zum geschlechtsreifen Thiere entwickeln.

P. constrictum Sieb. wurde eingekapselt in der Leber der Neger in Aegypten beobachtet. v. Dalla Torre.

Pentathionsäure, s. Schwefelsäuren.

Pen-tsao, eines der TIEDEMANN'schen, angeblich aus „chemischen Heilpflanzen" hergestellten Mittel für Geschwächte, ist nichts weiter als ein aus unreifen Pomeranzen bereiteter spirituöser Auszug.

Pentylen, C_5H_{10}, ist das vierte Glied in der Reihe der Olefine.

Pentylverbindungen heissen die Derivate des Pentans, und zwar sowohl des normalen wie des isomeren. Die nächsten Abkömmlinge sind die Halogenderivate, welche durch Einwirken von Cl- oder Br-Dampf auf dampfförmiges Pentan erhalten werden. Vom Pentylchlorid, $C_5H_{11}Cl$, gelangt man durch Kochen mit Kalilauge zum normalen Pentylalkohol oder normalen Amylalkohol, $CH_3.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.OH$. Von primären Pentylalkoholen sind drei bekannt; am bekanntesten ist der Isoamylalkohol (s. Bd. I, pag. 322).

Der normale Pentylalkohol wird am besten aus dem normalen Valeraldehyd (Pentylaldehyd) mittelst Natriumamalgam erhalten, und stellt dann eine in Wasser unlösliche, bei 137° siedende Flüssigkeit vor.

Die dem normalen Pentylalkohol correspondirende normale Pentylsäure (normale Valeriansäure) wird durch Kochen von Pentonitril (aus Cyankalium und Butyljodid gewonnen) mit Kalilauge dargestellt. Isopentylsäure ist die dem Isoamylalkohol entsprechende gewöhnliche Valeriansäure.

Von secundären Pentylverbindungen sind 3 Alkohole und eine Säure, von tertiären Pentylverbindungen je 1 Alkohol und 1 Säure bekannt.

Für die Pharmacie haben nur die Isoamylverbindungen Interesse und findet sich Weiteres unter Amylalkohol, Bd. I, pag. 322, Acid. valerianicum, Bd. I, pag. 95, Baldriansäure, Bd. II, pag. 121 und Fuselöl, Bd. IV, pag. 450.

Ganswindt.

Pentzold's Probe auf Aceton im Harn, s. unter Acetonurie (Bd. I, pag. 52).

Pentzold's Probe auf Glycose, s. unter Glycose (Bd. IV, pag. 667).

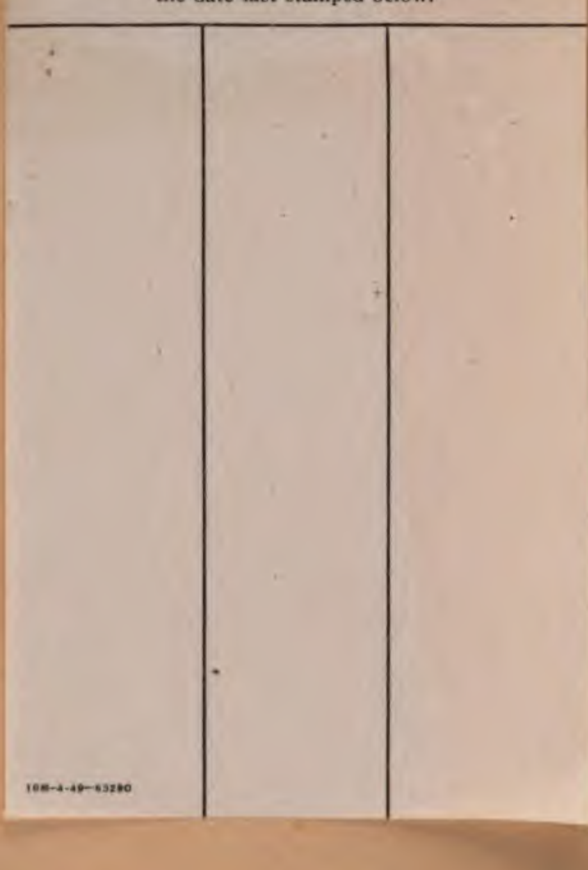
Pepo, mit *Cucurbita L.* (Bd. III, pag. 327) synonyme Gattung TOURNEFORT's.

Semen Peponis, Kürbis-Samen, franz. Semences de potirons, engl. Pumpkin-seed (Ph. Un. St.), sind die länglich eiförmigen, flachen, wulstig berandeten Samen von *Cucurbita Pepo L.* Sie geben durch Pressen 20 Procent, durch Extraction des Rückstandes mit Aether weitere 15 Procent eines fetten Oeles, welchem wahrscheinlich die anthelminthische Wirkung der Samen zukommt, da dieselben weder ein Alkaloid noch ein Glycosid enthalten (KOPYLOW). Ueber die als Futtermittel verwendeten Pressrückstände s. Oelkuchen, Bd. VII, pag. 411.

Pepperette = Poivrette heisst das zur Pfefferfälschung verwendete Palmenkernmehl (s. Mischpfeffer, Bd. VII, pag. 92).







NAME	DATE DUE

